

# Bilim ve Teknoloji Haberleri

Söz bilimden ve özellikle buluşlardan açılınca insanın aklına hemen Newton, Einstein, Edison gibi bilim adamı ve mucitlerin adları geliveriyor. Okur yazar olan herkesin, adları orta öğrenim ders kitaplarına kadar girmiş olan ünlü bilim adamları ve çalışmaları hakkında az çok fikri var. Ancak, popüler bilim yayınlarının magazin yayınları kadar okuyucu bulamadığı günümüzde son bilimsel bulgular seslerini yeterince duyuramıyorlar. Oysa son birkaç yılda, hatta son birkaç ayda pek çok bilimsel gelişme kaydedildi. Bilgisayar teknolojisinin bugünü ve sınırları hakkında önemli tartışmaları beraberinde getiren Kasparov-Deep Blue, insan-bilgisayar satranç karşılaşması görece ilgi toplayabildi. Jüpiter'den ilk verileri göndermeye başlayan Galileo uzay aracı da sesini duyurmakta şanslı sayılabilecek gelişmelerden. Ancak, son bilimsel gelişmeler bunlarla sınırlı değil. 1996 yılının, geride bıraktığımız ilk üç ayında da önem dereceleri farklı sayısız gelişme kaydedildi.

Geçtiğimiz Şubat ayında açıklanan keşiflerden birisi henüz insanlığın, bilimsel tarihinin ne denli erken aşamalarında olduğunu çok iyi karikatürize ediyor. Dünya'da yeni bir kıta veya güneş sistemimizde yeni bir gezegen bulunduğu duyurulmuş olsaydı buna kimse inanmazdı. Maryland Üniversitesi'nden bir grup araştırmacının son keşfi, işte bu derecede inanılmaz. Leonardo da Vinci, İbn-i Sina gibi bilim adamlarının çalışmalarından bu yana didik didik incelenmiş insan bedeninde yeni bir kas bulundu. Araştırmacılar, baş bölgesinde ilk olarak yaklaşık bir yıl önce rastladıkları kası tanımlayıp literatür araştırmasını yapmak için aylarca uğraştıktan sonra bulgularını 13 Şubat'ta açıkladılar.

Yüzyıllardır gözlenen yeni kasın şimdi ortaya çıkarılması uygulanan farklı kesit alma yöntemleri sayesinde gerçekleşmiş. Bilinen cerrahi yöntemlerdeki kesme a-



larından farklı açılar kullanan araştırmacılar, çiğneme sırasında çene kemliğini oynattığı bilinen 4 kasa eş, beşinci bir kas, veya bilinen 4 kastan birinin yeni tanımlanan bir uzantısını keşfettiklerini açıklıyorlar. İncelenen çok sayıda kadavraların tümünde rastlanan yeni kas, boyut farklılıkları göstermekle birlikte, yaklaşık olarak 4 santimetre uzunluğunda. Araştırmacılar, bu güne kadar yayınlanmış hiçbir anatomi kitabında bu kasın izine rastlayamamış.

Çenede bulunan yeni kas, gözle görülebilir bir anatomik öğenin yüzyıllarca dikkat çekmeyişi örnekleyici oluşu bakımından önemli. İnsan bedeniyle ilgili, gözle görülemeyecek, ancak nitelikçe belki de çok daha önemli yeni bir başka buluş, insan beyninin zamanı nasıl ölçtüğüne açıklık getiriyor. Yine, geçtiğimiz aylarda kamuoyuna duyurulan bu buluş, beynin kafatasının alt kısımlarındaki bir bölgesiyle ilgili. Yeni buluşla ilgili açıklamalara göre, içinizden tempo tuttuğunuzda, hatta herhangi bir melodi mırıldandığınızda, beynin bu bölgesine kan hücum ediyor. Çünkü bu bölgede yer alan iç saat, periyodik hareketlerin zaman aralıklarını ölçmekle yükümlü. Yeni keşfedilen saatin işlevi, çok önceleri tanımlanmış olan, günün hangi saatinde olduğumuzu bilmemizi sağlayan "sirkadyan" saatten oldukça farklı. Yeni saat, karşıdan karşıya geçerken, yaklaşan arabanın yetişemeyeceği kadar süremiz olduğunu anlamamızı ve müzisyenlerin sabit bir tempoyu izleyebilmelerini sağlıyor. Beynin bu bölgesiyle ilgili araştırmalar, başında beklenen çaydanlıktaki suyun neden bir türlü kaynamadığını, eğlenceye ayrılan zamanın neden çok hızlı geçtiğini bilimsel temellerle açıklayabileceği gibi, parkinson hastalığının sonuçlarının, alkol ve uyuşturucuların etkilerinin açıklanmasına ve zaman algıla-

rımızı değiştirecek ilaçların geliştirilmesine olanak sağlayabilecek. "Striatum" adı verilen bölge, o an ölçülmesi gereken zaman aralığını, beynin o anki biyokimyasal dengesi ve geçmiş deneyimlerin etkisi altında, saatin tık-takları gibi sinyaller üreterek ölçüyor. Belki de günün birinde, uçak yolculuğunun bir çırpıda geçmesini, eğlenceli ve eğitici zaman dilimlerinin bitmek bilmemesini sağlayacak ilaçlar üretilebilecek.

Beraberinde getirdiği pek çok soru işaretleriyle insan ırkının soyağacı da hâlâ gündemde. Mart ayında basına duyurulan yeni bir araştırmaya ait veriler, evrim konusunda çığır açabilecek. Yale Üniversitesinden bir grup araştırmacı dünya yüzeyine yayılmış 42 insan topluluğundan 1600 birey üzerinde yaptıkları genetik araştırmalarına dayanarak yeni ve önemli bir tez ortaya sürüyor. Bu tez, zamanla yok olan, Java adamı, Pekin adamı, Neandertal adam gibi izi kaybolmuş insan topluluklarının nereye gittiklerini açıklamayı amaçlıyor. Bu teze göre, yaklaşık 100 000 yıl önce kuzeydoğu Afrika'dan yola çıkan bir insan topluluğu tüm dünyada ortadan kalan diğer toplulukların yerini alarak yayılıp, evrimleşerek bugüne gelen insanoğlunun atası olmuş. Araştırmalarını DNA analizi teknikleriyle sürdüren ekip, 12. kromozomun bir bölümünü inceleyerek, tüm dünyada yaşayan insanların DNA'larının kuzeydoğu Afrika'nın yerlisi bir grup insanın DNA'larının varyasyonları olduğu sonucuna varmış.

Stanley Kubrick'in ünlü bilim kurgu filmi 2001 Uzay Macerası, insanlığın ilk yıllarını anlatan sözsüz geçen bir 30 dakikadan sonra birden bire 2001 yılındaki, arkasına sonsuz evren manzarası almış bir uzay istasyonuna atlıyor. Bu geçişin de andırdığı gibi insanoğlunun bir gözü hominid atalarının evriminde, yani dün-deyken, diğer gözü uzayda, yani yarında. İki gözünü de uzaya çevirmiş NASA araştırmacıları, Mart ayında yeni bir tür astronomik nesne bulduklarını açıkladılar. 35 yıllık bir geçmişe sahip olan gama-ışını astronomisi tekniğiyle keşfedilen bu cisim, daha önce gözlenen hiçbirşeye benzetilememiş. Geçtiğimiz Aralık ayından beridir gözetim altında tutulan cisimde 1000'den fazla x-ışını patlaması olmuş. Bu, yeni keşfedilen, benzersiz "x-ışını yıldızı" için



**Beynin biyolojik iç saati bulundu. İnsanların neden sıkıldıkları ve nasıl tempo tutabildikleri açıklanabilecek.**



biçilen ömür ise topu topu birkaç hafta veya birkaç ay. Bilim adamları, bu kısıtlı süre içinde yeni gök cisminin sırlarını çözebilmek için aralıksız çalışıyorlar.

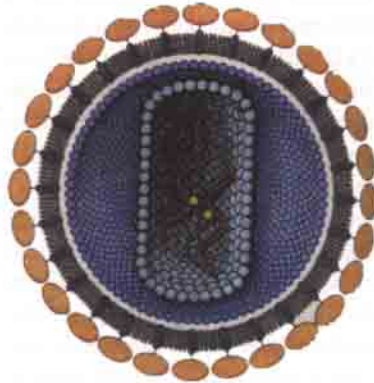
1996 yılının ilk aylarında "NASA" ve "x-ışını" terimlerini bir araya getiren tek buluş, yeni gök cismi değil. Üniversiteler ve sanayi kuruluşlarından araştırmacı katılımlarıyla NASA, x-ışınının bulunuşunun 100 yılını dünya daha henüz anmıyken çıkaracak, yeni bir x-ışını aygıtı geliştirdi. Aygıt, bugüne kadar tasarlanmış en gelişmiş röntgen aygıtından 100 kez daha yoğun x-ışını yayıyor. Işın daha da çarpıcı yanı, aygıtın bugüne kadar başarısız olmuş olan x-ışınlarının belli bir noktaya hedeflenmesini sağlıyor oluşu. Fiber optik tekniğine benzer bir yöntemle kılcal kanallarda toplanan x-ışınları istenilen hedefe yoğun bir demet halinde gönderilebilecek. Proteinlerin molekül yapılarını inceleyecek kadar hassas olan aletin uygulaması için AIDS ve kanser araştırmacıları şimdiden kolları sıvamışlar. Yeni röntgen aygıtı hassas tıbbi görüntülemenin yanı sıra yarıiletken üretimi teknolojisinde de çığır açacak uygulama alanları bulabilecek.

Evren ve parçacıklarla ilgilenen ünlü kurumlardan birisi de CERN. CERN'deki araştırmacılar, ellerindeki dünyanın en güçlü atom çarpıştırıcısını kullanarak, Jura dönemini yeniden canlandıran senaryosuyla Jurassic Park filminde yapılandan çok daha akıl almaz bir işe giriştiler. Araştırmacılar, evrenin büyük patlamadan hemen sonra, topu topu bir mikrosaniye yaşıyaykenki halini yeniden canlandırdılar. Canlandırılan dönemde, evren, bilindiği kadarıyla serbestçe dolaşan gluon ve kuarkların oluşturduğu yoğun bir parçacık çorbasına benziyordu. Daha sonra, bu temel parçacıklar birleşerek atom çekirdeklerini oluşturmuşlardı. CERN ekibi, gerçekleştirilen deneyde, atom çekirdeklerinin yüksek enerjili çarpıştırılmasıyla, bu ilk parçacık çorbasının küçük bir modelini elde etti. Deney verileri üzerinde yapılacak araştırmaların, evrenin ilk anında olup bitenler ve maddenin oluşumu konusunda yeni ipuçları sağlaması bekleniyor.

CERN araştırmacıları evrenin ilk mikrosaniyesini araştıra dursunlar, soğuk algınlığı hâlâ doktora gidince bir haftada, gitmeyince 7 günde iyileşiyor. Peki ya çağın vebası AIDS ne alemde? Araştırmacılar nihayet imkansız başarıldılar. Bir şempanzeye insana özgü sayılan HIV-1 virüsünü kaptırıp şempanzeyi AIDS'li yaptılar. AIDS hastalığı belirtilerini bütünüyle

göstermeye başlayan maymunla ilgili veriler, Ocak ayının sonlarında düzenlenen bir konferansta kamuoyuna sunuldu. Işın bilimsel önem taşıyan yanı bütünüyle bundan ibaret değil tabii ki. Deney, AIDS'in doğrudan doğruya ve başlı başına HIV enfeksiyonundan kaynaklandığını kanıtlamış oldu. Daha önemlisi, HIV enfeksiyonu bulaştırılmış primatlardan AIDS tedavisi araştırmalarında önemli yararlar sağlanabilecek. Daha da iyimser olan bazı bilim adamları bu yeni gelişmenin AIDS aşısı geliştirilebilmesi için büyük bir adım olduğunu düşünüyorlar.

AIDS konusunda yeni bir gelişme de Los Alamos laboratuvarından geldi. 15 Mart'ta yayınlanan bir rapora göre HIV-1 virüsünün yaşam döngüsü keşfedildi. Hastalığın çeşitli aşamalarına ait yeni veriler ve gelişmiş modelleme yöntemleri kullanan araştırmacılar günde 10 milyar virüsün ürediğini keşfetmişler. Bu, eski tahminlerin 15 katına varan bir rakam. Vi-



**AIDS'e yol açan HIV virüsüyle ilgili araştırmalar devam ediyor. Virüsün yaşam döngüsünün sırları açıklandı. Bu arada, araştırmacılar, bir şempanzeye HIV aşılayarak şempanzeyi AIDS hastalığına yakalatmayı nihayet başardılar..**

rüsün bir yaşam döngüsü, yani oluşumuyula, bir hücreyi enfekte edip yeni virüsler oluşturması arasında geçen süre 1,2 gün olarak ölçülmüş.

Florida Üniversitesi kaynaklı yeni bir duyuru ise bayanların dikkatini çekecek türden. Bu üniversitenin bünyesinde çalışan bir grup araştırmacı Şubat ayında dünyanın en büyük sentetik elmasını ürettiklerini duyurdu. Ancak, üretilen elmas, öyle küpe, broş ve diğer takıların üretiminde kullanılacak türden değil. Elmas edinmeye meraklılara tek faydası, kusursuz bir mutfak bankosu kaplaması olarak kullanılması olabilir. Keza, 1600 karatlık bu elmas yaklaşık 26 santim çapında, 1,5 milimetre kalınlığında bir disk olarak üretilmiş. Yeni elmas üretim tekniğinin yarı-

**NASA, keşfinin yüzüncü yılında, x-ışını teknolojisinde çığır açacak yeni ve gelişmiş bir röntgen aygıtının geliştirilmesinde başı çekiyor. Artık, x-ışınları yoğun bir ışın demeti biçiminde kullanılabilecek.**



iletken teknolojisinde kullanılması düşünülüyor. Bilgisayar yongalarının üretiminde kullanılan silikon disklerin yerini alması beklenen elmas, bu işlev için silikondan daha üstün yarıiletkenlik özellikleri gösteriyor.

Yakınlarda kamuoyuna duyurulan gelişmelerden biri de Aston Üniversitesi kaynaklı. Nöral(beynin sinir yapısına öykünen) bilgisayar araştırmalarıyla uğraşan bir araştırmacı ekibinin son bulgusu nöral bilgisayar tekniklerinden çok, bunların ilginç bir uygulamasıyla ilgili. Ekibin geliştirdikleri bilgisayar yöntemlerini kullanarak, İngiliz edebiyatı araştırmacılarının yüzyıllardır tartışa geldikleri bir konuya açıklık getirmeye çalışıyor. Tartışma, ilk kez 1613 yılında sahnelenen, "İki Soylu Akraba" adlı oyunla ilgili. Oyun aynı zamanda hem William Shakespeare, hem de John Fletcher'in imzasını taşıyor. Oyunun hangi bölümlerinin hangi ölçüde, hangi yazara ait olduğu yüzyıllarca tartışma konusu olmuş. Oyun, Shakespeare'in toplu eserlerinin çoğu basımında yer almıyor. Araştırmacılar iki yazarın çoğu eserini bilgisayara yükleyip İngilizcedeki, "are" ve "in", tümce öğelerinin kullanım şemalarını çıkarmışlar. Uygulanan bu eğitim programından sonra, bilgisayar iki yazardan herhangi birine ait yeni bir oyun metniyle karşılaştığında yazarını tespit edebilecek duruma gelmiş. Programın başarısı, yazarı konusunda belirsizlik göstermeyen tüm oyunlar üzerinde denendikten sonra, sıra "İki Soylu Akraba"ya gelmiş. Analiz sonuçlarına göre, 5 perdelik oyunun ilk ve son perdeleri Shakespeare'e ait. İkinci perde ise Fletcher'in. Üçüncü ve dördüncü perdeler ise iki yazarın ortak çalışması gibi görünüyor. Son karar edebiyat tarihçilerinin olacak. Ama en azından, bilgisayar bulguları kolay yadsınamaz bir tarafsızlık ve kesinlik sergileyecek.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:  
<http://www.sciencedaily.com>  
<http://www.newscientist.com>  
<http://www.cnn.com>



# Matematik Üzerine Bir Konuşma

*Eğitim hayatı boyunca çocuklar bilim adamı niteliğindeki kişilerle pek sık karşılaşmazlar. Oysa bilim adamlarıyla çocukları buluşturmak, çocuklarda varolan bilime yabancılik hissini azaltır. Aslında bilim öcü değil, anlamaya çalıştıkça keyif veren bir oyundur. Ne de olsa bilimi üreten insanlar da bir zamanlar çocuktu ve geleceğin bilim adamları da bugünün çocukları arasından çıkacak.*



**B**İLİNMEYEN KORKUTUR. Matematik de, bir muamma olarak, pek çok çocuk için korkuyu çağrıştıran bir olgudur. Çocukların problem çözmenin zevkine varmaları ve matematikten keyif almayı öğrenmeleri için, iyi bir eğitim almaları gerekir. Bağımsız ve doğru düşünmeyi alışkanlık haline getirmesi öngörülen matematik eğitimi, sadece sınıf içinde ders anlatma ve ödev yüklemeyele yapılamayacağından, değişik etkinliklerle desteklenmelidir. Düşündürücü eğlenceli oyunlar ve bil-mecelerle sınıf çalışmaları zenginleştirilebilir. Öğrencilere kuramlarını okudukları matematikçileri tanıttak yazılar, resimler, yaşam öyküleri aktarılabilir. Matematikçileri tanımak, bilim adamlarını kendinden çok farklı gören öğrencinin bu yargısını değiştirmesini sağlayacak ve matematikten çekinme hissini azaltacaktır.

16 Ocak 1996'da Türk Eğitim Derneği Ankara Koleji'nde, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Tosun Terzioğlu'nun yaptığı konuşmada bu etkileşimin iyi bir örneği yaşandı. Prof. Dr. Tosun Terzioğlu, yurt içinde ve dışında üniversitelerde öğretmenlik ve yöneticilik yapmış bir matematikçi olarak, ortaokul öğrencilerine matematiğin en basit ve temel konularından biri olan doğal sayılardan bahsetti. Matematiğin birçok kavramıyla yeni tanışan bu genç kitle, büyük bir ilgi ve heyecanla, doğal sayılar içinde özel bir küme olan asal sayılardan başlayıp matematiğin geneline giden bir yolculuk yaptı.

## Prof. Dr. Tosun Terzioğlu'nun Konuşması

İnsanlık tarihine bakıldığında ilk insanların matematik kavramını sayılarla ortaya çıkardıkları söylenebilir. Belki insanlar, daha tarımla ve hayvancılıkla bile uğraşmaya başlamadan önce birtakım nesneleri saymak zorunluluğu duydular. Örneğin arkadaşlarını saydılar. Düşmanlarının arkadaşlarından daha çok olup olmadığını anlayabilmek için, zaman zaman düşmanlarını da saydılar. Belki soraları, hayvanlarını ve mallarını saydılar. Giderek bu ilkel sayma işleminden sayıları, soyut birer kavram olarak ortaya çıkardılar: "Beş koyunum, beş düşmanım, beş elmam var", hepsindeki ortak özellik "beş" sayısı.

Tüm bu evrelerin nasıl yaşandığını kesin olarak bilemeyiz ama insanların bir zamanlar saymak için çakıl taşı kullandıklarını biliyoruz. Hatta şimdi kullanılan İngilizcedeki "calculus" deyişi, Latince çakıl taşlarından gelmektedir. Benim öğrenciliğimde sayı saymak için fasülye taneleri kullanılırdı. O zamanlar, kuru fasülye ucuzdu ve böyle işler için kullanılabilirdi!

Bugün, saymak için kullandığımız doğal sayılardan (1, 2, 3, ...) bahsedeceğiz. Öyle doğal sayılar var ki, sadece kendisi ve 1 ile bölünebiliyor. Kabaca tanımlanırsa, bu özelliğe sahip sayılara asal sayılar denir. Bu sayıların birtakım ilginç nitelikleri var. Asal sayı olma koşulu içinde bir "bölme işlemi" söz konusu. Kendisi ve 1 ile bölünebilen sayılardan bahsediliyor. Herhangi bir a doğal sayısı alın-

dığında, öyle d, b, k doğal sayıları bulunabilir ki, a sayısı şu şekilde yazılabilir:  $a = d \cdot b + k$ , ( $k = 0, 1, 2, \dots, b - 1$ )

Bu ifadede bölen sayı, b, a'dan küçük bir sayıdır. Kalan sayı, k, sıfırdan b - 1'e değişebilir. Burada bir sayının bölenleri merak ediliyor. Yani, a sayıları verildiğinde, hangi b sayıları bulunabilir ki  $k = 0$  olsun. Verilen bir sayının bölenleri sadece 1 ve sayının kendisi ise, yani  $b = 1$  veya  $b = a$  ise, sayı asaldır.

Asal sayılar nasıl bulunabilir? M.Ö. 230'da İskenderiyeli matematikçi Eratosthenes'in önerdiği elek sistemiyle asal sayıları bulabiliriz:

Bir eleğimiz olsun ve elimizi doğal sayılar çuvalına daldırarak, art arda gelecek şekilde avucumuza aldığımız sayıları eleğe atalım. Bu sayıları eleyeceğiz ve en üstte kalanlar asal sayı olacak. Önce doğal sayıları belli bir yere kadar yazalım:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14...

2 2 2 3 2 2 2

Sayıları baştan başlayarak ele alıp teker teker neleri böldüğüne bakacağız ve bölünenleri eleyeceğiz. 1 sayısını atıyoruz, çünkü 1 sayısı asal sayı tanımının dışında bırakılıyor. İlk olarak 2'ye bakalım. 2 asal ve tüm çift sayıları bölüyor. 4, 6, 8, 10 ... elendi. Elenen sayıların altlarına bölünenlerini yazarak işaretleyelim. Eleği ilk salladığımızda alta düşenler çift sayılar oldu. Sonra 3'ü ele alalım, 3, 6'yı, 9'u, 12'yi ... bölüyor. Hepsini eliyoruz. 4'e geldik. 4 elenmişti, geçip 5'e bakalım. 5'in böldüklerini de eleyelim. Bu işlem devam ettirilerek asal sayılar bulunabilir.

Peki asal sayılar ne işe yarıyor? Asal olmayan herhangi bir doğal sayı, asal sayı-



ların çarpımı şeklinde yazılabilir. Örneğin  $9 = 3 \cdot 3$ , 3 asal sayısının iki kez çarpımı olarak yazılabilir. Aynı şekilde  $14 = 2 \cdot 7$ , 2 ve 7 asal sayılarının çarpımına eşit ve bu çarpım tek! Yani 14'ü, 2 ve 7'den farklı asal sayıların çarpımı olarak yazamıyoruz. Bu gözlemden şöyle bir sonuç çıkarılabilir: "Herhangi bir  $a$  sayısı verildiğinde, bu sayı için iki olasılık vardır:

(i)  $a$  sayısı asaldır.

(ii)  $a$ , asal bir sayı değilse, tek bir biçimde asal sayıların çarpımı olarak yazılabilir:

$a = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdots p_n$ ,  $p_1, p_2, \dots, p_n$  asal sayılardır ve bazıları birbirleriyle eşit olabilir."

Sayılar asal çarpanlarına ayrıldığında, farklı sayıların asal çarpanlarının karşılaştırılması da düşünülebilir. 18 ve 30 sayılarına bakalım:

$$18 = 2 \cdot 3 \cdot 3$$

$$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$$

Bu noktada sorulabilecek "Her iki sayıyı da bölebilenler arasında en büyüğü hangisi?" sorusuna kolayca cevap verilebilir. Asal çarpanlarına ayrılan her iki sayıya da bakıldığında ortak bölenler, 2 ve 3'ün çarpımı 6'nın ( $2 \cdot 3 = 6$ ) en büyük ortak bölen olduğu görülür.

Başka ve daha ilginç bir soru sorulabilir. Belirli aralıklar alınıp bakıldığında, asal sayılar nasıl dağılıyor? Hangi aralıkta kaç tane asal sayı var? 1 - 100 aralığı ele alınırsa buradaki 25 asal sayı kolayca hesaplanabilir: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 73, 79, 83, 89, 97. Bundan sonra 100'er 100'er sayılara bakılırsa, 1000'e kadar olan sayılarda aynı aralıktaki asal sayı sayısının fazla değişmediği ve 25 civarında olduğu gözlemlenir. Daha büyük sayı aralıklarında örneğin, 9 999 900 - 10 000 000 arasında 9 tane asal sayı var:

9 999 901, 9 999 907, 9 999 929, 9 999 931, 9 999 937, 9 999 943, 9 999 971, 9 999 973, 9 999 991. Bir sonraki aralıkta, 10 000 000-10 000 100 arasında ise sadece iki asal sayı var:

10 000 019 ve 10 000 079. Daha ileri gidilirse, aynı aralıktaki asal sayı sayısı genelde azalır. Bu durum doğal olduğu düşünülebilir çünkü, bir sayıyı bölen sayılar, kendisinden önce gelir. Bir sayıdan önce ne kadar çok sayı geliyorsa, bölünme olasılığı artar ve asal sayı olma olasılığı azalır. Asal sayıların belirli bir yerde nasıl dağıldığını tahmin etmek ve kanıtlamak, matematiğin en zor problemlerinden biridir. Burada ilginç bir nokta var. İnsanlığın yaklaşık 5000 yıl önce keşfettiği ve matematiğin en temel kavramı olan sayılarla ilgili hiçbir sorun yok gibi görünmekle birlikte, bugün bile çözülmesi çok zor olan problemler karşımıza çıkabiliyor.

Akla gelebilecek bir diğer soru asal sayıların kaç tane olduğu. Asal sayılar sonlu mu, sonsuz mu? Soruyu şöyle de sorabiliriz: Herhangi bir sayı verildiği zaman, bu sayı ne kadar büyük olursa olsun, ondan daha büyük bir asal sayı bulunabilir mi? Bunun cevabı çok gerilere, M.Ö. 300'e, Euclid'e kadar gidiyor. Euclid'in "Verilen herhangi bir sayıdan büyük ve asal bir sayı vardır," teoreminin M.Ö. 300'lerde matematiğin en temel kavramlarıyla kurgulanmış güzel kanıtı oldukça kolay.

Teoremin doğru olmadığını düşünelim. Bu sonlu sayıda asal sayı var demek.  $p_n$  en büyükleri olmak üzere,  $n$  tane asal sayı olduğunu kabul edelim. Bunlar,  $p_1, p_2, \dots, p_n$  olsun. Bunları birbiriyle çarparak bir  $a$  sayısı elde edelim:

$$a = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdots p_n$$

$a$  sayısının asal olmadığı açıktır çünkü,  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$  sayılarının her birine bölünür ve  $a$  sayısı,  $p_n$ 'den büyüktür. Şimdi  $a$  sayısına 1 ekleyerek  $A$  sayısını elde edelim:

$$A = a + 1 = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdots p_n + 1$$

$A$  sayısı da  $p_n$ 'den büyüktür. Asal çarpanlarına ayırma teoreminden biliyoruz ki  $A$  sayısı ya asaldır ya da asal çarpanlarına ayrılabilir. Eğer  $A$  asalsa,  $p_n$ 'den büyük olduğu için kanıtımız sonuçlanıyor. Eğer  $A$  asal değilse, elimizdeki asal sayıların çarpımı şeklinde yazılabilir. Ama yazılamıyor, çünkü  $A$  sayısı,  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ 'den herhangi birine bölününce hep 1 kalıyor.  $A$ 'nın asal çarpanlarına ayrılabilmesi için,  $p_n$ 'den farklı ve büyük bir asal sayı olmalıdır. Her iki olasılıkta da en büyük asal sayı kabul edilen  $p_n$ 'den daha büyük ve asal bir sayı bulunabiliyor. O halde asal sayılar, seryelse de sonsuz çokluktur.

Asal sayılarla ilgili özelliklere göz gezdirmeye devam edelim. Ard arda gelen, aralarındaki fark 2 olan, asal sayılara bakalım. (3, 5), (7, 11), (17, 19), ... örneklerinde olduğu gibi ( $p, p + 2$ ) çiftine asal ikizler denir. Burada hem  $p$ , hem de  $p + 2$  asal olmalıdır. Ancak (7, 9) çiftinde görüldüğü gibi, her asal sayıya 2 eklendiğinde asal ikiz elde edilmez. Asal sayıların sonsuz olduğunu ispatladık. Acaba asal ikizlerin sayısı da sonsuz mu? Soru oldukça basit olmakla birlikte cevabı o kadar basit değil. Tahmin edilen, asal ikizlerin de sonsuz olduğu, ama cevap kesin bilinmiyor!

Matematikçiler, hep soruları genelleme eğilimindedirler. Biz de bu soruyu

genelleylim: Acaba asal üçüzler var mı, varsa kaç tane? Bu sorunun cevabı da çok kolay. Bir tek asal üçüz var: (3, 5, 7).

Bu sonuç kolayca kanıtlanabilir. 3'den büyük bir  $n$  sayısı verilsin ve ( $n, n + 2, n + 4$ ) üçlüsünü inceleyelim.  $n, n + 2, n + 4$  sayılarından tek bir tanesi mutlaka 3'e bölünür. Nasıl?

$n$  sayısının 3'e tam bölünmediği kabul edilirse,  $n$ 'nin 3'e bölümünden ya 1 kalır ya 2. Eğer 1 kalırsa,  $n + 2, 3$ 'e bölünür, ve  $n + 2$  asal değildir. Eğer 2 kalırsa  $n + 4, 3$ 'e bölünür ve  $n + 4$  asal olamaz.  $n, 3$ 'den büyük olduğunda  $n, n + 2, n + 4$  sayılarından biri asal olamıyor. Dolayısıyla tek asal üçüz vardır.

Benzer sorular üretilebilir. Bir matematik amatörü olan Goldbach'ın 1742'de ünlü matematikçi Euler'e yazdığı bir mektupta ortaya attığı soru gibi: "Herhangi bir çift sayı iki asal sayının toplamı olarak yazılabilir mi?" Kolay ifade edilebilen ve doğal sayılara ait olan bu soru da bugüne kadar çözülememiştir! Böyle çift sayılar var elbette:  $24 = 5 + 19, 98 = 17 + 79$ . Ama herhangi bir çift sayı için sorunun cevabı bilinmiyor. Bugün elimizin altında güvenilir ve hızlı hesap yapabilen bilgisayarlar var. Bu tür sorular bilgisayarla çözülemez mi? Bilgisayarlar uygun programlarla matematikçilerin yükünü hafifletecek hesaplamalar yapabiliyorlar. Örneğin bilgisayara, 1 ile 1000 arasındaki çift sayıları, asal sayıların toplamı olarak yazdırabiliriz. Bilgisayar, sonlu kümeler üzerinde hesaplama yapabilir. Ancak, "10'den büyük her çift sayı iki tane asal sayının toplamı olarak yazılabilir" gibi bir sonuç elde edilirse, bilgisayar, geri kalan hesap işini halleder. Sadece bilgisayar yardımıyla Goldbach'ın sorusu çözülemez. Ne kadar güçlü olursa olsun bir bilgisayar, sonlu kümeler dışında hesap yapamaz.

Görüldüğü gibi matematiğin içinden doğduğu doğal sayılarda bile, gene matematikçiler tarafından ortaya atılmış öyle sorular var ki, çözümleri bugün bile bilinmiyor. Daha da önemlisi bu soruları sadece insanlar çözebilir.

Matematik, doğa bilimlerinden farklı ve soyut bir bilimdir. İnsan zekasının en önemli ürünlerinden biri olan matematik, var olabilmek için soruna ihtiyaç duyar. Ama matematikçi bu sorunlardan korkmaz, anlamaya ve çözüm üretmeye çalışır!

Saadet Koç

Kaynaklar  
Boyer, C., *A History of Mathematics*, New York, 1968  
Davis, J.P., Hersh J.R., *Mathematical Experiences*, Boston, 1981  
Ore, O., *Invitation to Number Theory*, Washington, 1967





# Nükleer Kâbus Çernobil

*Nükleer güç santralleri, ancak güvenliğe ve çevre sağlığına gereken önem verildiğinde 'ucuza' elektrik enerjisi üretebilecek santrallerdir. Aksi takdirde, etkisi kuşaklar boyunca hissedilecek yeni Çernobillerin yaşanması işten bile değil.*

**O**N YIL ÖNCE, 26 Nisan 1986'da Ukrayna'daki Çernobil güç santralinin 4 numaralı reaktöründe şiddetli bir patlama meydana geldi; 1000 ton ağırlığında ve 64 cm kalınlığındaki çelik kapak ve onu çevreleyen reaktörün hafif konstrüksiyon çatısı patladı. Patlamayla birlikte, reaktörün çevresine uranyum ve grafit parçacıkları saçıldı. Aynı anda, reaktördeki grafit, içeri dolan havayla temas ederek yanmaya başladı.

Patlama anında, bir patlamanın şiddetiyle duvardan düşerek, diğeri ise yanarak olmak üzere iki kişi hayatını kaybetti. Takip eden aylarda, çoğu yangının çevredeki reaktörlere sıçramasını engellemeye çalışan itfaiyecilerden oluşan 30 kişi daha, reaktörün eriyen korundan çıkan gama ve beta ışınlarına maruz kaldıklarından radyoaktif yanma ve hastalıklar sonucu öldü. Bunun yanı sıra, reaktörün patlamasına yol açan kaza sonucu pek çok kişi yüksek dozda radyasyon alarak çeşitli radyasyon hastalıklarına yakalanmış; Belarus, Ukrayna, Rusya ve pek çok bölge geniş ölçüde kirlenmeye maruz kalmıştır.

Kazadan sonraki birkaç gün boyunca, santralin çevresindeki 30 km çaplı alanda yaşayan yaklaşık 135,000 kişi tahliye edildi, toprağı ve çevreyi etkisi altına alan kirlenmenin kontrol edilmesi için çalışmalara başlandı. Tüm bunlar olurken, reaktördeki yangının söndürülmesi ve daha fazla radyoaktif maddenin sızmamaları için reaktörün kapatılması işlemleri sürdürülüyordu. 5000 ton kadar boron, dolomit, kum, kil ve kurşun, radyoaktivitenin daha fazla yayılmasını önlemek için helikopterlerle yanmakta olan korun üzerine boşaltıldı.

Takvimler 6 Mayıs'ı gösterdiğinde, korunun sıcaklığı oldukça düşmüş ve radyoaktif malzeme yayılması büyük ölçüde azalmıştı.

Sovyet yetkilileri, 30-50 milyon Ci radyoaktif maddenin yayıldığını belirtti; ki bu da, reaktörün çekirdeğindeki toplam miktarın ancak yüzde bir kaçına denk geliyordu. Patlamayla birlikte, başta sezyum (Cs-137, Cs-134) olmak üzere Sr-90 ve I-131 gibi radyoaktif maddeler önemli miktarlarda dışarı saçıldı. Patlama bir dakikadan az sürdü; ancak kaza ile ilgili olarak hazırlanan Sovyet raporu ve Batılı uzmanların araştırmalarına göre, patlamanın toplam sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri yıllarca sürebilir.

## Kaza Geliyorum Dedi

Peki ama bu kaza nasıl meydana geldi? 25 Nisan'da Çernobil'deki 4 no'lu reaktörde çalışanlar, reaktörün tamamen kapatılması halinde, türbinlerin

ne kadar süreyle döneceği ve güç üreteceğinin belirlenmesi için bir deney yapmaya başladı. Söz konusu deney, bir elektrik kesintisi halinde turbojeneratörlerden birinin reaktörün güvenlik sistemlerinin elektrik gücü gereksinmesini sağlayıp sağlayamayacağını saptamak üzere planlanmıştı.

Standart operasyon prosedürleri, reaktör çalışırken herhangi bir zamandaki gücün, toplam güç kapasitesinin %20'sinin altına düşmemesini öngörür. Ancak bu deneyde operatör, reaktörün gücünü %7'lere indirdi. Operatör, aynı zamanda, otomatik kapatma mekanizmalarını da içeren güvenlik sistemini deneyin yapılmasını zorlaştıracakları ve deney süresini uzatacakları gerekçesiyle devre dışı bıraktı.

Reaktörde, gücü artırmak için kontrol çubuklarını korun dışına çeken mekanizma harekete geçirildi, basınç tüplerindeki su akışı azaltıldı. Bu aşamada reaktör kararsız durumdaydı ve bu işleme cevap veremedi. Ancak ope-



**Batı dünyası, tahrip olan santralı ilk olarak, 29 Nisan 1986'da Landsat 5 TM tarafından elde edilen görüntülerle izleme olanağı buldu.**

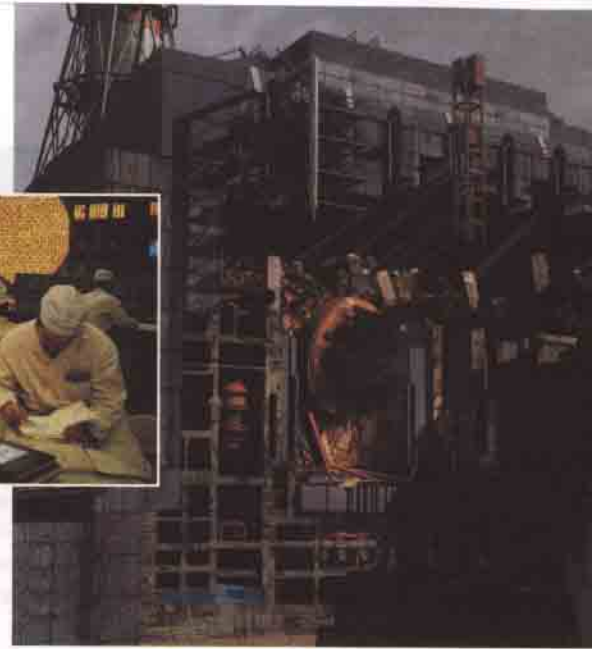




ratör kontrol mekanizması ile oynamaya devam ettikçe oluşmayla başlayan zincirleme reaksiyonla güç artmaya başladı. Su buharlaşmaya ve buhar da, daha az yoğun olması nedeni ile daha az nötron yutmaya başladı ve sadece bu işlem bile zincirleme reaksiyon için gereken nötron miktarını fazlasıyla artırdı. Saniyelerle ölçülebilecek bir zaman içinde, artık neredeyse kontrol edilemeyecek bir güçle karşı karşıya kalınmıştı. Operatör, kontrol çubuklarını iterek reaktörü kapatmaya çalıştı ancak çubuklar korun dışına çıkmıştı ve yeniden yerlerine yerleşebilmeleri için gereken zaman, devam etmekte olan reaksiyonu engellemek için gerekenden kat kat fazlaydı. Bu sürecin sonunda ise, zincirleme reaksiyon acı bir sonla noktalandı. Bir anda oluşan güç yükselmesini izleyen buhar patlaması, reaktörü ve reaktör binasını tahrip etmiş ve reaktörün üst kapağını yerinden fırlatmıştır. Birkaç saniye sonraki ikinci patlama ile reaktörden salınan Cs-137, I-131, Sr-90 gibi radyoaktif maddeler



**Çernobil'deki 3 no'lu reaktörün kontrol odası (üstte). 4 no'lu ünitenin batı yönündeki duvar kesiti (yanda).**



1200 m'yi aşan yüksekliklere çıkmıştır. Atmosfere salınan bu radyoaktif gaz ve maddeler, yüksek sıcaklıkları nedeniyle hızla yükselerek 1000-1500 m yüksekliğe ulaşmış ve radyoaktif bulutlar oluşturmuştur. Bu radyoaktif bulutlar, meteorolojik koşullara bağlı hareket ederek Avrupa üzerinde yayılmaya başlamış ve sadece Avrupa'yı değil, hemen hemen tüm kuzey yarıküreyi etkilemiştir.

Çernobil'den salınan radyoaktif maddelerden oluşan bulut, güneyden kuzey-batı yönünde esen rüzgârlarla kuzeye doğru ilerleyerek İskandinavya'nın güney ve orta bölgelerine erişmiştir. İsveç'in doğu ve orta bölgelerinde normalden 14 kat fazla radyasyon düzeyinin ölçülmesi, bu büyük nükleer kazayı dünyaya duyurmuştur. Çernobil'deki bu önlenemez güç artışı, nükleer mühendislerin pozitif boşluk katsayısı olarak

## Çernobil Reaktör Kazasının Türkiye Üzerindeki Etkilerine Genel Bakış

I. Hakkı Ankan, Korhan Ertürk  
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

Eski SSCB'nin Kiev kenti yakınlarındaki Çernobil Nükleer Güç Reaktörünün 4. ünitesinde 26 Nisan 1986 günü erken saatlerde meydana gelen nükleer kaza sonrasında atmosfere büyük miktarda fizyon ürünleri salındığı 30 Nisan 1986 günü tüm dünya tarafından öğrenildi. Kazadan kaynaklanan radyoaktif salınım, 28 Nisan tarihinde kuzey-batı yönünde esen rüzgârlarla İskandinavya'nın güney ve orta bölgelerine yönelmişti. 3 Mayıs Cumaertesi günü bulaşmış (kontamine) hava kütlesi Avrupa'nın büyük bir kısmı ile birlikte Bulgaristan ve Yunanistan üzerinden Trakya'yı etkisi altına aldı.

İkinci bir salınımla Çernobil'den doğuya sürüklenen bulaşmış hava kütlesi 7-9 Mayıs tarihlerinde Kırım Yarımadası'nın kuzeyinden Karadeniz üzerinden geçerek Türkiye'nin kuzey-doğu kıyılarna ulaştı.

Radyoaktif bulutun yaptığı hareket mevcut atmosferik koşullardan ve hakim rüzgâr yönlerinden kaynaklanmaktaydı. Bu nedenle, radyoaktif etki homojen bir dağılım göstermemekteydi. Bu durum, şimdiki kadar meydana gelmiş en büyük nükleer reaktör kazasından büyük bir şans eseri Türkiye'nin büyük bir kısmının etkilenmeden çıkmasını sağladı. Ancak, tüm dünyada ekonomik, sosyal ve siyasal sorunlar yaratan etkileri, kazanın üzerinden 10 yıl geçmesine rağmen halen sürmektedir.

Bulutun geçtiği sırada, etkisi altındaki ülkelerde yağış olması, o ülkenin radyoaktif bulaşmaya maruz kalmasındaki en önemli sebebi oluştur-

maktadır. Bundan dolayıdır ki Türkiye, bulutun üzerinde seyrettiği tarihlerde Trakya ve Doğu Karadeniz Bölgeleri'nde yağış alan yerlerde, özellikle Karadeniz Bölgesi'nin fındık, tütün ve çay üretimi yapılan kısımlarında, yağış alması sebebiyle, Çernobil reaktöründen kaynaklanan radyoaktivitenin etkisini ağırlıklı olarak hissetti. Dolayısıyla radyasyon etkilerinin hafifletilmesi için gerekli önlemler de Trakya ve Karadeniz bölgelerinin bazı kısımlarına yönelik olarak alındı. Radyoaktif bulutun geniş döneminde Trakya'da çok kısa yarı ömürlü I-131 radyoizotopuna karşı, etkilenen bölgelerde, meradaki hayvanların radyoaktif yağıştan etkilenmiş otları yemesini önlemek üzere ahırlarda tutularak bulaşmamış kuru ve suni yem ile beslenmesi; bulaşmış bir kısım sütün (Edirne ve yöresinde) toplatılarak beyaz peynir yapılması gibi bir dizi önlemlerle müdahale edildi. Radyoizotoplara göre fiziksel yarı ömür çok daha uzun olan radyosezyum ile, özellikle Karadeniz bölgesinin en önemli tarım ürünü çayda mücadele edildi. Yapılan kontrollerde, Türk insanının büyük bir kısmının vazgeçilmez alışkanlığı olan çayın sağlığa zararlı olmadığına belirlenmesine rağmen, spekülasyonlara fırsat vermemek için büyük bir ekonomik kayıp göze alınarak, 58.000 ton çayın imhası ile sonuçlanan bu denetim programı sonucunda radyoaktif bulaşmanın etkilerinin giderilmesine yönelik başarı sağlandı.

Doğu Karadeniz Bölgesi'nin diğer iki önemli ürünü olan fındık ve tütün ise Türkiye'nin bu iki tarım ürünü bakımından dünya rekoltesine önemli katkı sağlama sebebiyle hiçbir zorlukla karşılaşılmadan, tütün başta ABD olmak üzere, ithalatta değişik limitler uygulayan ülkelere, aktivitelere göre tasnif edilerek ihraç edildi.

Diğer Avrupa ülkeleri arasında kazanın etkisi en az düzeyde hissedilen Türkiye'de çay dahil aklı gelebilecek tüm tarım ürünleri ile ithal edilen gıda maddeleri ve hayvan yemleri ve solunum ya da sindirim yolu ile Türk insanına ek risk getirecek tüm maddeler radyoaktif bulaşma yönünden titizlikle denetlendi ve denetlenmeye devam edilmektedir.

Meydana gelebilecek bir nükleer kazası ile açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. 1000-1500 metre yükseklikteki hava dinamiğine göre hareket eden radyoaktif bulutun atmosfer hareketlerine bağlı olarak serbest dolaşımını engelleyebilecek herhangi bir mekanizma mevcut değildir. Ancak alınacak bir dizi önlem ile radyasyon etkilerinin hafifletilebilmesi mümkündür. Bu ise, bir nükleer kaza durumunda ortak mücadele verebilecek ilgili kuruluşların etkin koordinasyonu ile sağlanabilir. Böyle bir kaza durumunda halkın sağduyu ile davranarak mevcut durumun ciddiyetinin hafifletilebilmesi için işbirliğini desteklemeleri ve spekülasyonlara değer vermeleri beklenir. Çernobil Nükleer Kazasının ardından geçen 10 yıl dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de benzeri tehlike durumlarına yönelik tavır almada çok şey öğretmiştir.

Çernobil kazası sonucunda radyoaktif kirlenmeden dolayı insanlar, radyoaktif bulutun geçişi esnasında buluttan ve yerden dış ışınlamaya, solunum ve sindirim yolu ile de iç ışınlamaya maruz kaldılar. Çernobil kazasından kaynaklanan radyoaktif bulutun atmosferde taşınmasının 10 günlük bir süreyi kapsaması ve bu süre zarfında bulut konsantrasyonunun oldukça seyrelmesi ayrıca hareketinin atmosferin üst tabakalardan taşınması göz önüne alındığında Türkiye'yi diğer Avrupa ülkelerine göre daha az etkilediği anlaşılmaktadır. Bu sebeple, Türk toplumunun Çernobil kazası sebebiyle maruz kaldığı etki, Türk insanının yaşadığı bölge dolayısıyla maruz kaldığı doğal radyasyon etkisine kıyasla önemsiz olarak nitelendirilebilir.





adlandırdıkları bir kavram sonucu oluşmuştur. Çernobil sonrasında, İngiliz nükleer enerji uzmanları böyle bir kazanın Batı'da olamayacağını, çünkü RBMK reaktörüne asla lisans verilmeyeceğini söylediler. Diğer uzmanların düşüncesi ise, Çernobil'de herhangi bir kaza sırasında radyoaktif madde sızmasının önlenmesi için bir koruma kabuğunun olmadığı yolundaydı. Bu görüş, Çernobil ile yine benzer tipte bir reaktör olan 'Three Miles Island'la arasındaki farklara dayanıyordu. Three Miles Island'daki kazada pekçok radyoaktif madde ve özellikle de sezyum, koruyucu yapı sayesinde çevreye yayılmamıştı. 1986 Ağustos'unda Viyana'da yapılan toplantıda Sovyet yetkililer, bu şiddette bir patlamaya dayanabilecek bir koruma kabuğunun olamayacağını iddia ettiler.

## Kazanın Sağlık Üzerindeki Etkileri

Birçok organizasyon, Çernobil kazasının sağlık ve çevre üzerindeki etkileriyle ilgili rapor hazırladı, ancak 1986'dan önceki sağlıkla ilgili doğru istatistiksel bilgilerin azlığı yüzünden, bu raporlar yeterince güvenilir değildi.

Radyasyonun Erken Etkileri (Nonstokastik Etkileri)

Sogutulan Doz (Sv) Biyolojik Etkiler

0-0.25	Gözlenebilir bir hasar yoktur.
0.25-0.5	Kanda geçici hafif değişiklikler ile geçimsiz etkiler olabilir. Sağlıklı bir kişide ciddi hasar olasılığı çok azdır.
0.5-1	Mide bulantısı ve kusma kanda daha sonra iyileşen değişiklikler olur, normal yaşam süresinde kısıtlama olasılığı vardır.
1-2	24 saat içinde bulantı ve kusma, belirsiz bir haftadan sonra saç dökülmesi, ishal, kan tablosunda orta derecede değişiklikler olur, kan yapan organlar dışında birkaç haftada iyileşme mümkündür.
2-4	1-2 saat içinde mide bulantısı ve kusma, iç kanama, ağzı ve boğazda ciddi enfeksiyonla birlikte kan tablosunda değişiklikler, saç dökülmesi, ishal ve hızlı kilo kaybı olup 2-6 hafta içinde bazı ölümler, sonunda şifalanmanın % 50'sinde ölüm olasılığı vardır.
4-6	Bir saat içinde bulantı ve kusma, 1 hafta sonunda ishal, ağzı ve boğazda enfeksiyon, ateş, iç kanama, saç dökülmesi, kan tablosunda ciddi değişiklikler, hızla zayıflama olur ve şifalanmanın % 80-100'ü 2 ay içinde ölümler, sağ kalanların iyileşmesi çok uzun zaman alır.

Kaynak: G.Gürkan YÜLEK, Radyasyon Fiziği ve Radyasyondan Korunma, SEK Yayınları, 1992

1989'da Dünya Sağlık Örgütü (WHO), yerel doktorların radyasyonun etkileri konusunda tecrübeli olmadıkları ve çeşitli biyolojik ve sağlık etkilerini yanlış yorumlayarak radyasyona mal edebileceklerini ortaya attı.

1991'de IAEA (Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu) tarafından yapılan ve 100'den fazla uzmanın katıldığı araştırmanın sonuçları, daha önceden yapılanlara oranla oldukça güvenilirlikti. Bu araştırma sırasında, 1986 öncesi verilerin bulunamadığı durumlarda, radyasyona maruz kalanlarla karşılaştırılabilecek bir kontrol grubu oluşturuldu. Sonuçta, her

iki grupta da belirli sağlık bozukluklarına rastlandı ancak o aşamada hiçbir radyasyona bağlı görünmüyordu.

O zamandan beri Ukrayna, Rusya ve Belarus'da yapılan araştırmalar, radyasyona maruz kalan çocuklar arasında görülen tiroid kanseri artışını doğruluyor. 1995'in sonlarına doğru, WHO, çocuklar ve yetişkinler arasında görülen 700 tiroid kanseri vakası ile Çernobil kazası arasında bir bağlantı kurdu ve bunların arasında bir bağlantı kurdu ve bunların arasında görülen 10 kadar ölüm vakası, kaza sırasında alınan radyasyona bağlandı.

Yapılan araştırmalar patlamayla birlikte 100 milyon Ci tehlikeli radyoaktif

## Çernobil Güç Reaktörünün Tanıtılması

Hatice Akkurt

H.U. Nükleer Enerji Mühendisliği

Çernobil güç reaktörü RBMK tipinde bir reaktör olup, bu tip reaktörler dünyada sadece Rusya'da kullanılmaktadır. RBMK reaktörlerinin ilki 1954 senesinde kritik olan ve dünyanın ilk nükleer reaktörü olarak bilinen Obninsk reaktörüdür. Halen Rusya'da aynı tipten 15 adet RBMK reaktörü çalışır durumdadır.

RBMK hafif su soğutmalı, yavaşlatıcı (moderatör) olarak grafit kullanılan basınçlı tüplü reaktörlerdir. Yakıt olarak %1.8 zenginliğinde UO<sub>2</sub> kullanılmaktadır ve reaktör çalışırken yakıt değiştirmek mümkün olmaktadır.

Bu tip reaktörlerde reaktivite boşluk katsayısı pozitifdir, Nominal çalışma gücünün % 20 ve daha altındaki değerler için güç katsayısı pozitifdir. Güç katsayısı, güç değişimine karşı reaktörün davranışını tayin eden bir büyüklüktür. Bu katsayı negatif olduğunda, güç yükseldiği zaman negatif bir reaktivite oluşarak gücün yükselmesi sınırlanmakta ve reaktör kararlı duruma gelmektedir. Güç katsayısının pozitif olması durumunda, gücün yükselmesi pozitif bir reaktivite oluşumuna ve gücün daha da yükselmesine neden olur. Bu güç yükselmesi, dış etkenlerle reaktör durdurulana veya reaktör tamamen tahrip olana kadar devam eder. Güç katsayısının çeşitli bileşenleri vardır. RBMK tipi reaktörler için bunların en önemlileri, yakıt sıcaklığının güç üzerine olan negatif etkisi ile kaynamanın pozitif etkileridir. Bu iki bileşenin toplamı olan güç katsayısı, reaktörün kararlılığı bakımından her zaman negatif olmalıdır.

RBMK reaktörlerinde, nominal çalışma gücü şartlarında (3.200 MWth) yakıt sıcaklığının güç üzerine olan negatif etkisi, kaynamanın pozitif etkisinden daha fazla olduğu için güç katsayısı negatiftir. Fakat nominal gücün %20 (640 MWth) ve daha altındaki değerlerde güç katsayısı pozitif olmaktadır. RBMK reaktörlerinin böyle düşük güçlerde çalıştırılması, sistemi kararsız kılmakta ve reaktör güvenliği açısından son derece tehlikeli so-

nuçlar doğurabilmektedir. Ruslar bu kararsız ve tehlikeli duruma karşı teknik ve donanım olarak kontrol sistemlerini geliştirmek yerine, idari talimatlarla reaktörün düşük güçlerde çalışmasını yasaklamışlardır. İdari talimatların ihaline karşı herhangi bir önlem alınmamıştır.

RBMK reaktörlerinde güvenlik açısından diğer bir zayıf unsur ise reaktör kontrolünün ağırlıklı olarak operatör müdahalesi ile gerçekleştirilmesidir. Bu reaktörde 211 adet kontrol çubuğu bulunmaktadır. Bunlardan 72 tanesi otomatik olarak kumanda edilirken, diğerleri reaktör operatörü tarafından kumanda edilmektedir. Kontrol çubuklarının sayısı ve kora giriş hızı yetersizdir. Reaktörü durduracak ikinci bir kapatma sistemi de mevcut değildir.

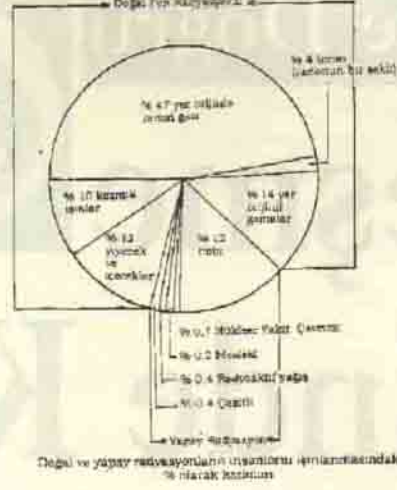
Nükleer güç reaktörlerinde fisyon ürünlerinin atmosfere geçmeden önce en önemli engellerinden birisi de reaktör koruma kabuğudur (containment). RBMK reaktörlerinde batılı reaktörlerde görülen ön emilimli betonarme reaktör koruyucu kabuğunun bulunmaması çok önemli bir tasarım eksikliğidir. Kazanın sonuçlarının bu denli büyük olmasının önemli nedenlerinden birisi de, koruma kabuğunun olmayışdır. Normal işletme şartlarında dahi RBMK tipi reaktörlerden çıkan radyoaktif gazların toplam aktivitesi batılı reaktörlerine nazaran çok daha yüksektir. Buna izin verilmesinin nedeni de, bu ülkedeki güvenlik regülasyonlarının, batılı ülkelerindeki güvenlik regülasyonlarına uymaması ve daha gevşek tutulmasıdır. Eğer Çernobil reaktörü de batıda geliştirilmiş olan nükleer güvenlik felsefesi normlarına göre koruyucu bir kabuk içine yerleştirilmiş olsaydı, sebep olduğu felaket (tıpkı Three Miles Island nükleer kazasında olduğu gibi) hiç olmayabilirdi.

Three Miles Island kazasında reaktör, 1970'lerde geliştirilen batılı anlamında nükleer güvenlik normlarına uygun olarak 1-1.5 m. kalınlığında betonarme bir kabuk içine yerleştirilmiş olduğundan, radyasyonun tümü koruyucu kabuk içinde hapsedilmiştir. Böylelikle çevre ve çevrede ya-



Doğal radyasyon kaynaklarının oluşturduğu radyasyon dozu.

RADYASYON KAYNAĞI	DOĞAL ORTAMA ETKİN DOZ (YILDA KİŞİ BAŞINA)		
	DİŞTEN İŞİNLAMA	İÇTEN İŞİNLAMA	TOPLAM
	mSv (mrem)	mSv (mrem)	mSv (mrem)
KOZMİK KAYNAKLAR:			
KOSMİK İŞİNLAR	0,25 (25)		0,25 (25)
C 14, H3		0,02 (2)	0,02 (2)
YEREL KAYNAKLAR:			
K 40	0,12 (12)	0,18 (18)	0,3 (30)
Uran/Radyum Serisi	0,09 (9)	1,01 (101)	1,1 (110)
Bundan oluşan Radon 222 ve kısa ömürlü nükleitlerin solunumu yoluyla		0,85 (85)	
Thoryum serisi	0,14 (14)	0,19 (19)	0,33 (33)
Bundan oluşan Radon 220 ve kısa ömürlü nükleitlerin solunumu alınması yoluyla		0,17 (17)	
DOĞAL RADYASYON KAYNAKLARININ TOPLAMI	0,6 (60)	1,4 (140)	2,0 (200)
Kaynak: Yüksek ATAKAN, Çernobil Kaynaklı Radyoaktif Serpişimlerin Çevreye ve İnsana Etkileri, TÜBİTAK, 1994			



maddenin atmosfere yayıldığını gösteriyor. Dünya Sağlık Örgütü, Ukrayna, Belarus ve Rusya'da yaşayan 4.9 milyon insanın radyoaktiviteden etkilendiğini tahmin ediyor. Ancak bunun sonuçları,

bazı durumlarda oldukça trajik olsa da, tamamen açıklığa kavuşmuş değil.

Kazadan on yıl sonra, günümüzde, radyasyonun insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkileri tamamen görünür hale

şayanlar radyasyonun etkilerine maruz kalmamışlardır. Ayrıca RBMK tipi reaktörlerde, reaktör gövdesini içinde bulunduran kısım (vessel) batı tipi reaktördeki reaktör kabı ile mukayese edilemeyecek kadar ince bir çelikten yapılmıştır. Doğu tipi reaktörlerin tasarımındaki en zayıf nokta, reaktör kabının bütünlüğünün korunmasının her türlü kaza senaryoları için dikkate alınmaması ve bunun sonucu olarak açığa çıkan radyoaktif ürünlerin doğrudan atmosfere geçme ihtimalidir. Nitekim Çernobil kazasında reaktör kabı parçalandıktan sonra, artık radyasyonu tutacak başka bir ortam kalmadığı için, radyasyon doğrudan atmosfere salınmıştır.

Bütün bu önlemler, doğaldır ki, reaktörün maliyetini artırmaktadır. Batı standartlarında, nükleer güvenlik normlarına uygun bir reaktörün maliyetinin yaklaşık %40'ını güvenlik harcamaları oluşturmaktadır. Yani bu önlemler, aynı güçteki ve aynı tipteki bir reaktörün nükleer önlemler olmaksızın erişeceği maliyetin 2/3'ü kadardır.

#### Çernobil Reaktör Kazası

Çernobil nükleer reaktör kazası, tasarımdan gelen eksiklikler, reaktör kontrol sistemlerinin yetersizliği ve bir dizi operatör hatası sonucu meydana gelmiştir.

Çernobil'de bulunan nükleer güç santralının 4. ünitesi yıllık bakım için durdurulduğu zaman türbin jeneratörü ile ilgili bir deneyin yapılmasına karar verilmişti. Bu deney hatalı ve işletme kuralları ihlal edilerek yapılmış ve bunun sonucunda kaza olmuştur. Deneyin amacı 4. üniteyi besleyen gücün kaybı veya reaktörün durdurulması esnasında türbin jeneratördeki motorun mekanik enerjisinin ünitenin kendi ihtiyacını karşılayabilirliğini test etmektir. Bu elektrik enerjisi acil koruma sistemine kesintisiz enerji sağlamak üzere tasarlanmıştır.

Deney sırasında reaktörün işletme talimatlarının ihlal edilmiş olması ile kastedilen, reaktör gücünün 200 MWth'e indirilmesidir. Yukarıda açıklandığı üzere bu tip reaktörlerde güvenlik açısından 700 MWth'in altında çalıştırılmasına izin verilmemektedir. Reaktörün bu gücün altında termal-hidrolik dengesizlikler göstereceği bilinmesine rağmen operatörler bu talimata uymamışlardır. Merkezi bil-

gisayar sistemi operatörlere reaktörün durumu hakkında gerekli bilgiyi sağlayarak, reaktörün kapatılması gerektiğini ıhtar etmişse de bu göz ardı edilmiştir. Güç katsayısının bu bölgede pozitif olmasından dolayı, reaktör güç seviyesi 4 sn içinde 100 katına ulaşmıştır. RBMK tipi reaktörlerde reaktör durdurma sistemlerinin yavaş çalışması nedeniyle, kontrol çubuklarının aşağı doğru hareket etmesi de hızlı güç yükselişini engelleyememiştir.

Gücün kontrolsüz bir şekilde yükselmesi sonucu yakıt parçalanması ve çok hızlı buhar oluşması reaktör korunun çok ciddi hasar görmesine neden olmuştur. Buhar patlamasının meydana getirdiği şok 1000 tonluk reaktör kapağını kaldırmıştır. Tüm kanallar bu kapağa bağlı olduğundan, sağlam kalan kanallarda parçalanmış, kontrol çubukları korudan dışarıya fırlamıştır. Kor içindeki yakıtın yaklaşık %30 kadarı eriyip parçalanmıştır. Birinci patlamanın ardından birkaç saniye sonra ikinci bir patlama olmuştur.

Yapılan hatalar zincirine kazanın eski SSCB tarafından dünya kamuoyuna hemen açıklanmamış olması da eklenmiştir. 28 Nisan 1986 günü İsveçliler kendi nükleer güç reaktörlerinde bulunan radyasyon erken uyarı sistemleri ile normal düzeyin üzerinde radyasyon ölçmeye başlamışlar ve bu durumun kendi reaktörlerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını kontrol etmişlerdir. Kendi reaktörlerinde her şeyin normal olduğunu görünce, bu radyasyon yükselişinin nereden kaynaklandığını araştırmaya başlamışlar ve bu durumu diğer ülkelere haber vermişlerdir. Sovyet yetkilileri 30 Nisan 1986 günü Çernobil'de bulunan ve elektrik üretiminde kullanılan nükleer reaktörlerinde kaza meydana geldiğini açıklamak zorunda kalmışlardır.

Çernobil nükleer reaktör kazası reaktör güvenliği meselesinin önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Bu reaktör kazası sonucunda doğu ve batı reaktörleri arasındaki farklar çok açık bir biçimde görülmüştür. Çernobil reaktör kazası sonrasında Rusya uzmanları da RBMK reaktörlerini güvenlik yönünden geliştirme zorunluluğu duymuşlardır. Kazaya yönelik çalışmalar devam etmektedir.

gelmedi. Bu etkilerin on yıllar sonra tamamen ortaya çıkması bekleniyor. Şimdiye kadar görülenler ise şunlar:

- Akut radyasyon hastalığı ve yaklaşık 200 kişide beta radyoaktivitesine bağlı olarak görülen beta yanıkları;
- Belarus, Ukrayna'nın kuzey kesimleri ve sınır bölgeleri ile Rusyada yaşayan çocuklarda görülen tiroid kanseri;
- Yaşam tarzındaki mecburi değişikliklerin ve radyasyona bağlı hastalıklardan birine yakalanma olasılığının yarattığı gergin ortamdan kaynaklanan psikososyal etkiler.

Geçmişteki tecrübeler baz alındığında, radyasyonun şimdiki etkileri daha kolay ortaya çıkarılabilir. Tiroid ve ilikle birlikte, radyasyona karşı en hassas olan doku, göğüs. İyodin izotopları, hamilelik süresince ya da hamilelikten sonraki bazı evrelerde göğüs dokusunu etkiliyor.

On yıl önce Çernobil'de olanlar, yeterli özen ve dikkat gösterilmediği takdirde, teknolojinin insan ve çevreye nedenli zararlı olabileceğinin bir göstergesi. Temiz havayı içimize çekip yemyeşil doğanın o doyumsuz güzelliğini izleyemediğimiz, taze sebze ve meyvelere dokunamadığımız bir dünyada yaşamayı hangimiz isteriz ki? Teknoloji, yaşam standardını sürekli yükseltiyor, ancak onun nimetlerinden yararlanırken dikkatli olmak, her şeyden önce çevreye ve insan sağlığına değer vermek gerek. Daha da önemlisi, büyüklerimizin dediği gibi, "Dünya bize dedelerimizden kalan bir miras değil, torunlarımıza bırakacağımız bir emanettir."

Bezen Çetin

Konu Danışmanı: Osman Kadiroğlu  
Prof. Dr. HÜ, Nükleer Enerji Mühendisi

Kaynaklar  
Cohen, B. L. *Çok Gec Olmadan*, Ankara, 1995.  
Goldsmith, E. ve N. Hilyard *The Earth Report*, USA, 1988.  
Edwards, M. "Chornobyl", *National Geographic*, Ağustos 1994.  
<http://www.vic.com.au/nip22.htm>  
*Türkiye'de Çernobil Sonrası Radyasyon ve Radyoaktivite Ölçümleri*, TAEK, 1988.



# Habitat II'ye Doğru

# Kentleşme

# Sürecinde Katılım



*Demokratikleşme, sivil toplum, katılım... Son yıllarda sıkça duyduğumuz bu kavramlar, Habitat II İstanbul Konferansı çerçevesinde insan yerleşimleri boyutuyla çıkıyor karşımıza. Kentin, kentte yaşayanların istek ve beklentileri doğrultusunda biçimlenmesi çoğunlukla ütopyalarla birlikte düşünülmüştür. Kent Zirvesi'nin önemli gündem maddelerinden biri, kentin demokratikleşmesi yolunda, bu ütopyaların uygulanabilir projelere dönüşerek yaşama geçirilmesi olacak.*

**Ö**LÜMLÜLERİN yaratılış öyküsünü Protagoras'ın ağzından aktaran Platon, Prometheus ve Epimetheus'un, tanrılarca, ölümlülere bazı özellikler vermekle görevlendirildiğini söyler. Epimetheus, canlıları, soylarını sürdürebilmeleri için gereken özelliklerle donatır: kimine hız, cüsse; kimine post, pençe; kimine yüksek üreme gücü verir. Sıra insana geldiğinde, onun çınlı-çıplak ve silahlı kaldığını gören Prometheus, Hephaistos ve Athena'dan ateşi ve tekniği çalarak insanlara armağan eder. Bu sayede insanlar dili yaratır, kendilerine barınak inşa eder, toprağı işler. Ancak yırtıcılardan korunabilmek amacıyla bir araya gelmeye ve ortak bir yaşam kurmaya çalıştıklarında başarısızlığa uğrar ve dağılırlar; çünkü politikadan (Yunanca kent anlamına gelen "polis" sözcüğünden türemiştir) habersizdirler. Bunun üzerine Zeus, insanlara adalet duygusunu götürmesi için Hermes'i görevlendirir. Adalet ve ölçülülük duygusunu seçilmiş olanlara mı, yoksa herkese mi dağıtacağını soran Hermes, şu yanıtı alır: "Herkese. Eğer bu yeteneklere, diğer mesleklerde olduğu gibi sadece bazıları sahip olsaydı, siteler [kentler] varlığını sürdüremezdi."

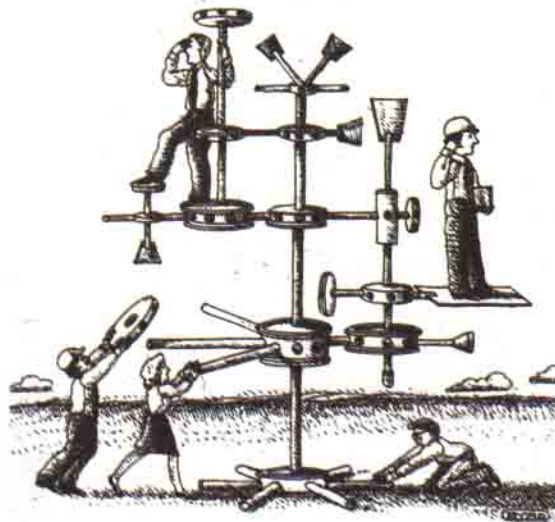
Lewis Mumford M.Ö. 5. yüzyıl Atina'sını oluşturanların, kentin binaları ya da altyapısı değil, yurttaş-

ları olduğunu söyler. Ünlü düşünürü göre, kentte özel yaşamla toplumsal yaşam Altın Oran uyumuyla bir araya gelmiştir. Gerçekte yüz yıl bile sürmeyen bu dönemde, Zeus tarafından herkese dağıtılan "sitede yaşama sanatı", Atinalıların yaşamalarının her alanında kendini göstermiştir. Öncelikle kenti, yurttaşların (Atinalı özgür erkekler) katıldığı meclis (eklesia) yönetiyordu. Meclis herşeyin tartışıldığı, "söz"ün sitedeki yaşamı yönettiği yerd. Buradaki diyalog, Solon'un reformlarıyla sözü edilmeye başlanan yasa önünde eşitlik (İsonomia) kavramına, herkese konuşmada eşitlik (İsegoria) kavramının eklendiği anlamına geliyordu. Her yurttaş, yaşamı boyunca yönetimdeki önemli yerlerden birinden mutlaka geçiyordu; çünkü yönetmek, hiç

kimseye ait bir "meslek" değildi. Askerlikten yargıya değin kamu hizmetlerinin tümü, sitenin yurttaşlarının sırayla devralıp, kendi yetenekleri çerçevesinde sürdürdükleri "amatör" uğraşlardı. Kuşkusuz, sanat etkinliklerine bunlar içinde önemli bir yer ayrılmıştı. Mumford'a göre, Atina'da bu yüzyıl içinde 2000 oyun sahneye konmuş, 6000 müzik eseri yorumlanmıştı. Ve bunları, politikada olduğu kadar, sanatta da uzmanlaşmaya "yabancı" olan site yurttaşları sahnelemişti. Etkinliklerde yer alan Atinalıların sayısı 2000'i buluyordu. Kürşat Bumin'in aktardığı biçimiyle, yurttaşlar "bütün bu etkinlikleri seyretmekle yetinmiyor, onlara katılarak aktörleri oluyorlardı".

## Katılımcı Sivil Toplum

Eski Yunan'ın site-devletlerinden bu yana kentin çehresi, devletin biçimi çok değişti. Bugün, kent nüfusları binler değil milyonlarla ifade edilirken, devletlerin sınırları, geniş bir coğrafya içindeki pek çok insan yerleşimini kapsıyor. Bunun doğal bir sonucu, artık eski Atina'daki doğrudan demokrasi uygulamasının olanaksız hale gelmiş olmasıdır. Günümüz demokrasisinin temelinde temsil ilkesi yatar. Bu da, devletin yönetimini, halkın seçtiği kişilerin, halk adına üstlenmesi anlamına gelir.





Temsili demokrasinin uygulanmaya başlamasından bu yana geçen 200 yılı aşkın süre, bu yönetim biçiminin kusursuz olmaktan uzak olduğunu göstermiştir. Özellikle son 30 yılda yaşanan gelişmeler, yönetim biçimi temsili demokrasi olan ülkelerde, yönetilenle yöneten arasındaki ilişkinin, birkaç yılda bir yapılan seçimlerde oy kullanmaktan öteye gitmediğini ortaya koymuştur. İki seçim arasında, bir birey olarak yönetilenin, seçmiş olduklarıyla herhangi bir biçimde yüz yüze gelmesi, isteklerini kabul ettirmesi ya da hesap sorması uygulamada olanaklı değildir. Çoğunluğun oylarıyla başa gelmiş olanların yönetiminde yaşamak zorunda kalan azınlık konumundakiler için ise durum kuşkusuz daha da zordur.

Sivil toplum kavramı, çağdaş siyaset felsefesinin klasik devlet ve demokrasi kavramlarına yönelttiği eleştirilerden doğmuştur. Hepsı temelde toplumun devlete göre önceliğini savunuyor olmakla birlikte, kökünü farklı politik görüşlerden alan çeşitli sivil toplum kuramları vardır. Günlük yaşamda sivil toplum sözünün farklı bağlamlarda, bambaşka içeriklerle karşımıza çıkıyor olmasının başlıca nedeni bu çok köklülüktür. Bunlardan biri olan Katılımcı Sivil Toplum Kuramı, sözü edilen "etkileşimsizlik" sorununa etkin bir çözüm olarak ortaya atılmıştır. Bir siyaset kuramı olarak adı, 1970'lerde geçmeye başlamasına karşın ilk uygulamalarının 1871 Paris Komünü ve 1917 Bolşevik Devrimi'yle kurulan Sovyetler (halk meclisleri) olduğu söylenebilir. Yeniden gündeme gelmesi ise 1968 öğrenci hareketleriyle olmuştur. İlk defa öğrencilerce kullanılan "katılım" sloganı, 1970'lerdeki ekonomik durgunluk ve gerileme döneminde işçilerin şiarı olur. Bu tarihlerde Batı işçi sınıfının işyeri yönetimine katılımı tartışmaları, siyaset bilimciler tarafından daha geniş kapsamlı bir çerçeveye taşınır.

Katılımcı Sivil Toplum Modeli, yönetimin, temsili ve doğrudan demokrasi karması bir dizge içinde biçimlenmesini önerir. Piramit şeklindeki bu dizgenin tabanında, eski Atina'dakine benzer bir doğrudan demokrasi uygulanır. Ülke çapında, belli büyüklükteki

yerleşim birimleri ya da belli büyüklükteki üretim birimlerinde insanlar sorunlarını yüz yüze konuşup tartışarak karara bağlarlar. Seçtikleri temsilciyi de, bir üst düzeydeki temsilciler meclisine göndermeden önce, bu sorunların çözümüne ilişkin beklenti ve isteklerini ona aktarırlar. Böylece temsilciye, temsil ettiği insanları yakından tanıma, onları anlama fırsatı doğar. Yerel düzeydeki işler için yerel meclisler, ulusal düzeydeki işler için ulusal meclis çalışır. Dizgenin doğru işleyebilmesinin koşulu, tabandaki katılımcı/seçmen



grubun gerek gördüğünde temsilcilerini geri çağırma hakkına sahip olmasıdır. Katılımcı Sivil Toplum Modeli'nin odağında "uzlaş" ilkesi yer alır. Katılımcı/seçmenler, alınacak olan kararlar için ortak bir zemin oluşturmak, birbirlerini dinlemek, anlamak ve ikna etmek zorundadır. Böylece çoğunluğun sınırsız otoritesinin de önüne geçilebilecektir. Modelde siyasal toplum (devlet) ile sivil toplumun içiçeliği söz konusudur. Böyle bir durumda sağlıklı bir iletişim ve etkileşim ortamı olanaklı hale gelecektir.

Katılımcı Sivil Toplum Modeli'nin uygulanması, gerek ekonomik gerek siyasal alanda bir takım koşulların yerine gelmesiyle düşünülebilir. Böyle kökten bir yeniden yapılanmanın günümüzde gerçekleşmesinin olanaklı olmadığı ortadadır. Öte yandan bu model kapsamında tartışılan bazı önemli konular, bugün başka biçimlerde karşımıza çıkmaktadır. Başka bir deyişle, şimdilik ütopyik olduğu söylenen modelin bazı

parçaları bugünkü dizgeye eklemlenmeye çalışılmaktadır. Sivil toplumu oluşturma adı altında, toplumun kendi örgütlenmelerine düzen içinde alan açmak, katılımcı demokrasi için bir ilk adım olarak görülebilir.

## Katılımın Niteliği

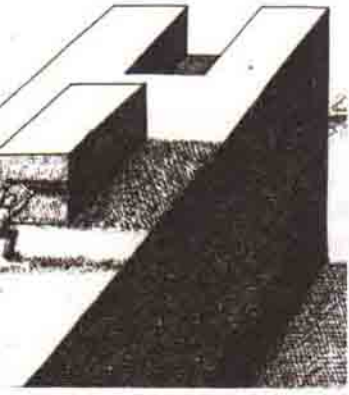
Katılım fikriyle demokrasinin hemen hep birlikte anılması, birbirlerine kötü kavramlar olduğu izlenimini yaratmıştır. Oysa, katılımın ne derece demokratik olduğunu koşullar belirler.

1950 sonrasında, Türkiye'de yaşanan köyden kente göçte gözlemlenen bir olgu, kentin çevresindeki göçmen mahallelerinde, aynı yöreden gelenlerin kendi içlerinde kümeleştikleriydi. Yeni gelenlere iş edinme, arsa bulma, ev yapma gibi konularda bir sosyal dayanışma uygulaması olarak ortaya çıkan hemşehrilerin yakınlaşması olgusunun, kentle bütünleşme süreci içinde zamanla eriyip gitmesi bekleniyordu. Ancak, Ayşe Öncü'nün belirttiği üzere bu olgu 1980'lerde tam tersine, pekişen bir kimlik kazanma sürecine dönüştü. "Hemşehri cemaatleri", söz gelimi Çorumluluk, Tokatlılık, Karadenizlilik, Kürtlük "büyük

kentin rekabetçi piyasa ortamında korunan, sürekli olarak yeniden üretilen ve giderek pekişen en önemli kimlik kartı haline geldi". Öte yandan "Karadenizlilik" ya da "Kayserililik" örneklerinde olduğu gibi, bu olgunun sadece gecekondu mahallelerine, kente yeni göçmüş köylülere ait olmadığı; yıllar önce memleketlerinden kopup gelmiş yüksek gelir sahibi, hatırı sayılır varlık ve meslekler edinmiş hemşehrilerin de "özenle koruyup ortaklaşa kullandıkları" bir kimlik olduğu görülüyor.

1980'lerde, temsili kurumların etkinliğinin yasaklı ortama bağlı olarak azalmasının, aslında toplum dokusunda var olan katılımcı bir yapıyı ortaya çıkardığı söylenebilir. Bu yapının siyasete eklemlenmesi ise yerel yönetimlerin adem-i merkezîyetçi anlayışla yapılandırılmasıyla oldu. Bu çerçevede geçen dönemde imar yetkileri büyük ölçüde yerel yönetimlere aktarılırken, bir yandan da 1983'te uygulamaya konan metropoliten yönetim modeliyle büyük-





şehir ve ilçe belediyelerden oluşan federal bir belediye dizgesi kurulmuştur. Sendikaların olmadığı, temsili kuruluşların etkinliğini

yitirdiği ortamda, hemşehri cemaatleri yerel yönetimlerin elindeki olanaklardan yararlanabilmek için siyasi işlevler üstlenmeye başladı. Bunu da yerel parti örgütlerine girerek, yerel yönetimlerin iş başına gelişlerinde etkin biçimde söz sahibi olmak yoluyla gerçekleştirdi. İlçe belediye meclisleri ve başkanları doğrudan hemşehri cemaatlerinin desteğine dayanarak yönetime geldi. Yeniden yapılandırılarak desantralize edilen ve yetkileri artırılan yerel yönetimlere eklenilen hemşehri cemaatleri bu süreçten büyük ölçüde güç kazanarak çıktı.

Sivil toplum kuruluşlarının siyasal güç odaklarıyla bu tür ilişkiler içinde bulunması çok doğaldır. Siyasal partile-

rin, destekleri karşılığında, iktidara geldiklerinde sivil toplum kuruluşlarının beklentilerini yerine getiriyor olmaları demokratik sürecin bir uzantısı olarak görülmelidir. Nitekim, kent bağlamında bakıldığında, halkın katılımıyla oluşan hemşehri cemaatlerinin belediyeye olan ilişkilerinin yerel bir takım sorunların çözümünde, uygulamaya yönelik somut kazanımlar sağladığı bir gerçektir. Öte yandan, sivil toplumun oluşmasına hemşehri cemaatlerinin ne derece katkıda bulunacakları, temkinli yaklaşımları gereken bir sorudur. Çünkü cemaatlara katılmak derneklere üye olmaktan farklı bir anlam taşır. Dernekler sınırlı bir amaca hizmet eder ve özgür bireylerin kendi iradeleriyle bir araya gelmesiyle oluşur. Cemaatler ise "kişilerin içine gömülü olduğu, yaşamın çeşitli dilimlerini kapsayan bir organik bütünlüğü" simgeler. Bu öyle bir bütündür ki, cemaat içindekilerin yaşamlarının kontrol altında tutulmasının da ötesinde, toplumdaki diğer gruplarla olan ilişkilerini denetim altında tutar. Cemaatin içindekiler "biz", dışındaki-

ler "yabancılar"dır ve aslında bizi bir arada tutan, bizden olanlarla olmayanlar arasındaki ayrımıdır. Cemaatlerin, seçim zamanlarında kolaylıkla oy makinelere dönüşmesini de Ayşe Öncü, dışarıya karşı kenetlendiği ölçüde artan iç-denetim mekanizmalarına bağlıyor. Bu konu, son yıllarda Türkiye'nin siyasal yaşamında gittikçe daha önemli bir yer tutmaya başlayan "himayecilik" kavramıyla yakından ilişkilidir. Siyasal partilerin, tarikatlar gibi dini örgütlenmelerle üst düzeyde girdikleri diyalog için boyutları hakkında önemli bir ipucudur. Yürütülen pazarlıklarda kullanılan koz, blok olarak bir grup seçmenin oyudur. Nitekim, bu tür örgütlenmeleri güçlü kılan da, cemaatsel yapıları sayesinde ellerinde tuttukları oy gizilgücüdür.

Hemşehri cemaatleri örneği, katılımcı sivil toplum oluşumlarının her zaman demokratik bir sürecin eşliğinde gerçekleşmediğini görmek açısından önemlidir. Burada şunu söylemek olanaklıdır: Katılımın değeri, nitelikleri ölçüsünde geçerlidir.

## Kent, Sivil Toplum Kuruluşları ve Habitat II

Şule N. Aytaç,

Habitat STK Forumu Başkanı, Direktörü

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu ve İnsan Yerleşimleri Komisyonunun isteği ile, hazırlık süreci içinde dünyada insan yerleşimlerinin durumu hakkında küresel bir rapor hazırlandı. Başlığı "Kentleşen Bir Dünya: İnsan Yerleşimleri 1996 Küresel Raporu" olan bu çalışma, dünyanın hemen her yerini kapsayan bir inceleme. Burada aktarılan anahtar gözlemlerden biri; kentsel yerleşme birimleri (şehir ve kasabalar) hakkındaki genel olumsuz görüşün giderek değişmekte olduğu. Bu görüşün yerini, kentsel alanların, güçlü, rekabetçi ve modern ekonomiler yaratmak ve kültür ve toplumsal ilenemeye katkıda bulunan rolü üzerine yoğunlaşan daha olumlu bir görüş alıyor. Raporun verdiği sonuçlardan biri de, kentleşmenin birçok ülkenin kalkınmasının ayrılmaz bir parçası olduğu; ancak kentleşme oranının, hükümetlerin, ulusal ve yerel düzeylerde plan yapabilmeye; geçici örgütlenme, gereken altyapı, hizmetler ve istihdam yaratma kapasitelerinin çok üstünde olduğu doğrultusunda.

Rapora göre kentsel alanda; sağlıklı ve güvenli yaşam koşulları; kültürel açıdan zengin, farklı yaşam tarzları insan yerleşimlerinin potansiyel kapasitelerinin özünü oluşturmaktadır. Öte yandan, düşük enerji tüketimi, az kaynak kullanımı ve daha az atık yaratmak da bu potansiyel kapasiteyi sermayeye dönüştürülmek amacına ulaşırken dikkat edilmesi gereken konular. Bu amaca ulaşabilmeyi yolu yetkin ve sorumlu bir yönetimden (governance) geçer.

Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri (Habitat II) Konferansı 20. yılda ikinci kez yapılıyor. Birincisi

1976'da Kanada, Vancouver'da yapıldı. İkincisi de 3-14 Haziran 1996 tarihlerinde İstanbul'da yapılacaktır. Her ne kadar tüm insan yerleşim birimleri bu konferansın konusu olsa da, ana ilgi odağı kentler ve kentsel alanlar.

İnsanlık tarihinde ilk kentsel alanların bundan 5000-6000 yıl önce (yani M.Ö. 3000-4000 arasında) olduğu biliniyor. Bir tür olarak insanın yeryüzünde varolduğu yarım milyon yıla ya da fiziki anlamda modern insan (Homo Sapiens) olarak varlığını sürdürdüğü 40 bin yıla kıyaslandığında, insanın kentsel varoluşu oldukça yeni sayılır. Yani, insanın 6000 yıllık kentsel varoluşu, yeryüzündeki toplam varlık süresinin yüzde birinin biraz üzerinde ve fiziki anlamda modern insan olarak varoluş süresinin de yüzde onu kadar.

Başlangıçta kentsel alanlar, insanların Neolitik dönemde yerleşik düzene geçip, tarıma başlamaları ile birlikte tüketilebilenlerinden fazlasını üretmeleri sonucu oluşan birikimin, tanımsal ve tanım dışı üretimin ayrışmasına yol açması ve bunun mekâna yansması ile oluştu. Aynı zamanda yaratılan toplumsal zenginliğin biriktiği, korunduğu ve dağıtım ile birlikte yönetildiği alanlar olmuştur hep. Her dönemin kentlerinin tapınak, kale, sur, yüksek ofis binaları ve çeşitli anıt ve abideleri, bu işlevlerin mekâna mimari yansımalarıdır. Yollar, kentsel alanlarda yoğun biçimde yaşayan insanların iş alanlarına çabuk taşınabilmeleri için açılır. Evde görülen kimi işler ise (yemek gibi) ayrılarak yeni endüstri birimlerine dönüşür (lokantalar, büyük "catering" grupları gibi). Farklı gelir katmanları ve değişik yaşam tarzlarını benimsemiş grupların tercihleri de mekâna yansır. Bu yoğunluk, çeşitlilik ve zenginlik kentleri çağlar boyu toplumsal kalkınmanın gerçekleştiği, ekono-

minin güçlendiği, kültürel zenginliklerin ve entelektüel emek ürünlerinin yaratıldığı ve yaşatıldığı alanlar yapmıştır. Bir anlamda, Habitat II belgelerinde değinildiği gibi uygarlığın kaynağı olmuştur kentler. Ancak, bu uygarlık kaynağı yukarıda yapılan karşılaştırmadan çıkan kısacık tarihinde uygarlığı yok edebilecek noktaya gelmiştir. Kentsel yoksulluk, evsizlik ve yetersiz konut; işsizlik; etnik gerilimler; şiddet; işlevini yitirmiş kentsel altyapı; toplumsal değerlerin çözülmesi, trafik sorunları; hava, su ve gürültü kirliliği; yeterli eğitim olanaklarının yokluğu; salgın hastalıklar ve çoğumuzun hemen hergün yaşadığı daha nice sorun.

Habitat II'nin gündeminde "Nasıl bu hale geldik?" belki pek tartışılmayacak. Ancak, bu sorunlar nasıl çözülür; kimler tarafından çözülür mutlaka tartışılacak ve 21. yy'ın gündemi oluşturulacak. "Umutsuzluk Kentleri"nden nasıl "Umut Kentleri"ni yaratabiliriz; bu konuşulacak ve gerçekleşmesi için bağlayıcı kararlar alınacak. Çünkü bu sorunların yaratıldığı kentler aynı zamanda sorunların çözüm potansiyelini de içinde barındırıyor.

Yukarıda sözünü ettiğim rapor ve sonuçları da bu bağlamda anlamlı. Çok uzun süredir, özellikle kentliler, kentsel yaşamın sadece sorunları üzerinde yoğunlaşarak belki de yaratılan bu olumsuz imajla soruna katkıda bulunmuşlardır. Oysa amaç kentlerin bu sorunlara çözüm getirmedeki gücünü de hatırlayarak, bu gücü açığa çıkarmanın yollarını aramaktır. Habitat II Konferansı kesinlikle bunu amaçlamaktadır.

Yine de, kentler kendilerinden bekleneni verememişlerse ve veremiyorlarsa bunun en azından Birleşmiş Milletler ve Habitat II çerçevesinde görünen sorumlusu Kentlerin Yönetimi. Birinci Habitat Konferansı'nda, insanlığın konut, yerleşme ve kentleşme sorunlarına daha çok hükümetlerin izlemesi gereken politika ve programlar çerçevesinde yakla-



## Katılımda Demokrasi

20. yüzyılın büyük bir kısmı boyunca, Batı ülkelerinin çoğunda ve birçok gelişmekte olan ülkede, tepeden inme kararların, tek elden uygulanmasına dayanan modern ulus-devlet anlayışı egemen olmuştur. Herlemenin bütün insanlar için aynı yolu izleyen, evrensel bir süreç olduğundan hareket eden bu yaklaşım, aydınlanmacı dünya görüşünden ve pozitivist bilim anlayışından destek alır. Ancak aradan geçen süre içinde, bu merkeziyetçi yönetim biçiminin ne insanların yaşam standartlarında gerekli iyileşmeyi sağlayabildiği ne de demokratik hak ve özgürlüklerin yerleşmesine olanak tanıdığı görüldü. Avrupa'da bu dizgenin sorgulanması 1960'larda başlamış olmasına karşın, tartışmanın gelişmekte olan ülkelerin gündemine girmesi çok eskilere gitmez.

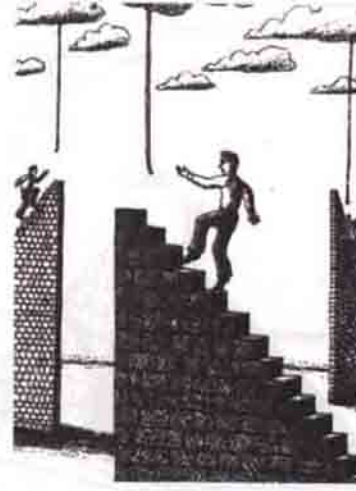
Merkezi yönetimin yetki ve kaynaklarından bir bölümünü yerel yönetimlere devretmesini öngören adem-i merkeziyetçi anlayış, merkezden çevreye kısmi de olsa bir iktidar aktarımını da bera-

berinde getirir. Bu süreç içinde önemli olan nokta, genişleyen yetkilerle birlikte artan sorumlulukları karşılayabilecek bir dizgenin yerel yönetimlerde oluşturulmasının gerekliliğidir. Bu arada yapabilirliği artan yerel yönetimden, halkın beklentileri de o oranda çoğalacak, insanlar hemşehricilik haklarını sonuna kadar kullanmak isteyeceklerdir. İşte burada katılımın rolü ortaya çıkar.

Yerel yönetimde söz sahibi olmanın en etkin biçimi kuşkusuz, kentin geleceğine ilişkin -en geniş anlamıyla- projelerin üretimi aşamasında gerçekleşebilir. Nitekim, en ince ayrıntısına dek tasarlanmış projelerin -bu bir arazinin yeniden düzenlenmesi, bir tarihî binanın restorasyonu, yeni bir yolun açılması olabilir- uygulama aşamasında halktan aldığı tepkiler yüzünden vazgeçilmesi ya da uygulanmasında ertelenmesi durumunda sosyal gerginliklere yol açması çok sık karşılaşılan olaylardır. Bunun başlıca nedeni de, projelere halkın istek ve beklentilerinin yeterince yansımaması, proje üretiminin tepeden inme bir anlayışla gerçekleştiriliyor olmasıdır.

İlhan Tekeli'nin kent planlamasına ilişkin öne sürdüğü farklı katılım düzeylerinden üçü, genel anlamıyla proje üretim süreci için de

düşünülebilir. Bunlardan ilki projenin halka benimsetilmesi, bitmiş bir ürün olarak halka sunulmasıdır. Önerildiği çerçevede projenin, sorunlara gereken akılcı çözümü üretmiş olduğunun halk tarafından onaylanacağı ümit edilir; böylece uygulamaya geçişte karşılaşılabilecek sorunlar en aza indirilmiş olur. Amaç, bir anlamda malın satışınıdır. Burada katılımın işlevsel rolü, en azından son aşamada, başkalarının ikna edilmesi gereğinin, projeyi üreten üzerinde bir baskı unsuru olmasıdır. Dolayısıyla kamuoyunun hiç görüşüne sunulmadan, tamamen kapalı kapılar ardında işleme sokulan projelerle karşılaştırılınca en azından bir "gizli katılım"ın olanaklı hale geldiği söylenebilir.



şıldı. Aradan geçen yirmiye yakın yıl gösterdi ki; bu sorunların çözümünde, tek başına devletler, hükümetler yetersiz kalıyor. Bu süreç içinde İnsan Yerleşimleri Konferansları'na yaklaşım radikal bir değişim getirdi. Merkezi, "reçeteci", yukardan aşağı bir yaklaşım tarzından; çok daha katılımcı ve açık-uculu demokratik süreçlere dayalı tarza dönüştü.

Habitat II Konferansı bu yeni yaklaşım tarzının benimsenmesi için gerçek bir fırsat yaratıyor. İnsan yerleşimlerinin birçok boyutu var. Şimdiye değin yapılan tüm Birleşmiş Milletler konferanslarının değindiği hemen tüm sorunlar hakkında harekete geçmeyi gerektiriyor. Kadın, çocuk ve dezavantajlı grupların yaşam koşullarını iyileştirme, fizikî çevreyi temizleme ve koruma, bireylerin haklarını savunma, istihdam yaratma, ticaret ve sanayi geliştirme, etnik grupların uyum içinde yaşamalarını teşvik ve tüm halkları, bireyleri yoksulluk ve korkudan arınmış bir biçimde toplumsal hayata katılma konusunda yapabilir kılma.

Doğaldır ki, tüm bunlar, her soruna tekil ve sektörel bir yaklaşımla gerçekleştirilemez. Yoksulluk, ekoloji, ekonomi topluluk ve güvenlik sorunları birbirleri ile çok yönlü ilişkilidir ve ancak tüm bunların keşildiği ortak noktalarda yani insan yerleşimlerinde ve "yönetişim" (governance) çerçevesi içinde çözülebilirler. Ortak önceliklerin saptanabilmesi için insanların biraraya gelerek örgütlenebilmeleri; kaynak ve faaliyetleri koordine edebilmeleri ve aralarındaki uyuşmazlıkları çözebilmeleri, her düzeyde bir yönetim işlevidir. Yönetişim bu bağlamda, ortak meselelerimizi yönetme yolumuzdur ve diğer amaçlar arasında insanî hedeflerimize ulaşmak için yaratılan sistemlerden oluşur. Sürdürülebilir insan yerleşimleri kalkınması için, bu sistemlerin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ile daha kapsamlı, sorumlu, eşit, adil, etkin yapılması, kuşkusuz Habitat II Konferansı'nın temel misyonudur.

BM konferanslarının planı ve programlarının ilk basamak uygulaması dahil diğer herşey, bu misyonun yerine getirilmesine bağlıdır. Habitat II bu amaç doğrultusunda, hükümetlere kolaylaştırıcı bir rol yükler. Hükümet kavramı ilgili tüm anayasal hükümler, yasalar, kurullar, politikalar, bütçeler, donanım, altyapı ve hizmetler, seçilmiş liderler, yöneticiler ve teknisyenler ile tanımlanmıştır ve bu anlamıyla hükümetler diğer ortakları (Sivil Toplum Kuruluşları, akademisyenler, profesyoneller, özel sektör, sendikalar, vakıflar, gönüllü kuruluşlar, parlamenterler, cemaat liderleri) çözüm üretebilmelerine ve bu çözümlerin yine onlar tarafından uygulanabilmesine kolaylaştırıcılık görevini üstlenmiştir. Yönetişim bu bağlamda, Sivil Toplum'un amaçlarına ulaşabilmesi için insansal, mali ve teknik kaynakların, geliştirilecek politikaların, bu amaca adanması anlamına geliyor. Yönetişim aynı zamanda, insanların sorumlu vatandaşlar olarak, kendi yaşam çevrelerini iyileştirmede ortak çalışmaya bağlı olmalarını gerektiriyor (5-15 Şubat 1996'da New York'ta yapılan Habitat II Üçüncü Hazırlık Toplantısı'nda, özellikle STK temsilcileri, bu yaklaşımla hükümetlerin, yeterince kaynak sağlamadan, yasal ve diğer yönetsimsel mekanizmaları ile ortakları yapabilir kılmadan, çözüm üretme ve uygulama sorumluluğunu Sivil Toplum temsilcilerine yıkmaya çalıştıklarını ifade ederek bu tavırları kınadılar. Sanırım HABİTAT II sırasında İstanbul'da bu konu yine gündeme gelecek ve STK temsilcileri hükümetlerin "kolaylaştırıcılık" ve "yapabilir kılma" niyetlerinde ne derece ciddi olduklarını sınavacaklar. STK temsilcilerinin ve diğer ortakların, bu bağlamda hükümetlerden tam da ne istediklerini bilmeleri ve bunları elde etmek için çeşitli yollarla toplumsal baskı yaratmaları, sanırım sonucu etkileyecek önemli faktörler olacak).

Habitat II Konferansı bir ortaklık ruhu içinde hazırlanıyor. Uluslararası ve ulusal düzeyde katılımı

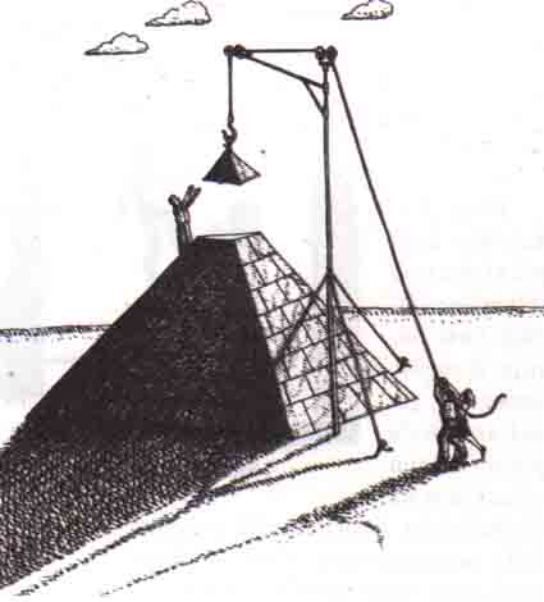
sağlamak üzere çeşitli mekanizmalar geliştirildi. Bu çerçevede, aşağıda sayılan tüm ortaklar kendi Forum'larını düzenliyor. Bunların arasında en uzun ve önemlisi 30 Mayıs 14 Haziran arasında Taşkışla'da gerçekleştirilecek olan STK Forumu. Gerek STK, gerekse diğer tüm ortaklar, Hükümet ve resmi delegasyon üyeleri ile birlikte II. Komite adı verilen iki günlük bir toplantıda bir araya gelerek çözüm önerilerini birlikte tartışabilecekler, STK ve diğerleri plan ve programlarını resmi kanada sunarak, çıkacak Birleşmiş Milletler kararlarını etkileyebilecekler.

Dünyanın hemen her yanında ve ülkemizde de STK ve diğer ortaklar bu süreçte yoğun bir şekilde hazırlanıyorlar. Yukarıda çizilen çerçeve içinde, 21. yy insan yerleşimlerinin nasıl olması gerektiği konusunda söz sahibi olmalı, çözümde yer almak için olağanüstü bir fırsat bu. Türkiye'deki STK da aralarında oluşturdukları Ev Sahibi Komite (ESK), kozaları (çalışma grupları) ve kuruluşlar temelinde çeşitli projeler geliştiriyorlar; Konulan tartışıyorlar ve çözüm üretiyorlar.

Yaşadığımız yerleşim biriminin sizin gereksinimlerinize nasıl cevap vermesini istediğinizi düşünmek ve kendi gayretinizle yaşam kalitesini artırabilmek için çok önemli bir fırsat var karşınızda. Habitat II bu sürecin bir başlangıcı. Bu Konferans dünya ölçeğinde, önümüzdeki sorunlar hakkında bilinç düzeyini yükseltmek, dünyanın siyasi, toplumsal ve ekonomik liderlerinin, insanların yaşama ortamlarını sağlıklı, güvenli, adil ve yaşanabilir kılma amacını benimsenmelerini sağlamak hedefinde. Habitat II sonrasında ise, tüm dünyada ve Türkiye'de güçlenen ve daha fazla sorumluluk yüklenecek Sivil Toplum ögeleri 21. yy'ın, bu konudaki motor gücü olacak.

Nazım Hikmet'in dediği gibi "yeryüzünde misafir gibi değil, ev sahibi gibi yaşamamız" için güzel bir fırsat...





İkinci düzey, katılım yoluyla proje üreticisinin bilgilendirilmesidir. Projeye yaklaşımı açısından, proje üreticisinin tavır değiştirmesini gerektirecek bir durum yoktur ortada. Proje konusunda halkın beklenti ve isteklerini dinleyecek, ama bunlarla kendi akılcı yaklaşımı arasında çatışmaların doğması durumunda, karar verme yetkisi yine herkesten bağımsız olarak kendisine ait olacaktır. Bir önceki düzeyden, katılım açısından daha olumlu olduğu söylenebilir. Bir önceki düzeyden, katılım açısından daha olumlu olduğu söylenebilir.

Üçüncü düzey, halkın proje kararına katılımıdır. Bu düzey önceki ikiye göre köklü bir takım değişiklikler getirmektedir. Öncelikle proje üretimi siyasal bir sürece dönüşmektedir. Katılımcı Sivil Toplum Kuramı'nın kentsel yönetime uygulanmış hali olarak da düşünülebilecek olan bu katılım biçimi, bir tür katılımcı yerel demokrasidir. Karar mekanizmasına halkın doğrudan katılımı, kendi geleceklerini ve çevrelerini kendilerinin tayin etmesi anlamına gelir. Toplulukta yaşayan bireylerin dünya kültürünün küreselleşme etkilerine karşı kendilerini koruyabilmeleri durumunda, yerel farklılıkların su yüzüne çıkabileceği de olumlu bir nokta olarak ifade edilebilir. Proje üreticisi ile halk arasında gerçek bir diyalog başlayacağı, bunun da iki farklı temel üzerine oturduğu söylenebilir. Bunlardan ilki "bilgilerin tamamlanması", yani hem proje üreticisinin hem katılımcıların projenin çözüme ulaştırılmasında kendilerini tam anlamıyla yetkin görmeyip bir paylaşım gereksinimi duymalarıdır. İkincisi ise, diyaloga toplum içindeki farklı çıkar gruplarının aynı anda girmesi ve bir uzlaşma arayışının karar verme mekanizmasının parçası haline dönüşmesidir.

Yerel yönetimlere katılımın düzeylerine ilişkin Türkiye'den bazı uygulama örnekleri verilebilir. Bunlardan ilkinin, birinci düzeyden ikinciye geçişin sağlama çabaları olarak değerlendirebiliriz. 1989-1994 döneminde Ankara'da uygulanan "Hacı Bayram ve çevresi yeniden düzenleme projesi"nin, ciddi sosyal gerilimler yaratma gizilgücü varken, proje yöneticileri ile müellifler arasında yürütülen çok sayıda toplantı, çözümler üzerinde ortak bir anlayış geliştirebilme olanağını sağlamıştı. Üçüncü düzey katılım denemesi olarak tanımlanabilecek uygulamalar ise, kent için proje ve düşünce geliştirmeyi belediye meclisleri dışındaki ilgililere ve sivil toplum kuruluşlarına açan kent kurultayları ya da kent meclisleridir. İlk olarak 1977-1980 döneminde Ankara'da denenmiş, 1989-1994 yılları

arasında yine Ankara'da geliştirilerek uygulanmıştır. Her yıl toplanan kurultaylarda, geliştirilen projelerin belediye bütçesi içinde yer alması ve kurulan komisyonların yıl içinde çalışmalarını sürdürmesi amaçlanmıştır. Katılımın güçlü olmasına karşın siyasi kararlılık eksikliği, uygulamanın yeterli düzeyde etkili olmamasına yol açmıştır.

## Habitat'ta Katılım

Habitat söylemi içinde katılım sorununun iki ayrı düzlemde gündeme geldiği söylenebilir. Bunlardan ilki, halkın kent yönetiminde söz sahibi olmasına ilişkindir; özellikle, gelişmekte olan ülkelerle ilgili olarak tartışılmaktadır. Bu bağlamda, hükümetlerin adem-i merkezîyetçi uygulamalara ikna edilmesi ve

## Sivil Toplum Kuruluşları ve Özne Olmak

Orhan Silier  
Tarihî Vakfı Genel Sekreteri

En genelde Habitat 1996 Kent Zirvesi'ni nitilemek için, dünya ve Türkiye açısından iki önemli özelliğine işaret etmek mümkündür. Habitat 1996, insanlığın 21. yüzyıla girerken Birleşmiş Milletler aracılığıyla giriştiği, dünyamızın temel sorunları etrafında bilanço çıkarma ve çözüm yolları arama üst düzey toplantılarından biridir. Öte yandan, Habitat 1996, Anadolu'nun ve İstanbul'un tüm tarihindeki en yaygın ve en büyük katılımlı uluslararası buluşmadır.

Kuşkusuz, Haziran'da yaşayacağımız bu tarihsel olayın, gerek dünyada insan yerleşimleri ve konut alanında, gerekse Türkiye'nin dış ilişkileri ve dünyaya açılma süreci alanında köklü sıçramaları birlikte getirmesi beklenemez. Dünyada bugün var olan güçler dengesi ve Birleşmiş Milletler sisteminin olanakları içinde, Habitat 1996, olsa olsa bir genel tartışma ve konsensus arama adımdır. Türkiye açısından ise, dört yıllık hazırlık süresinin, özellikle örgütlenme görevi Toplu Konut İdaresi'ne verilinceye kadar olan ilk ikibuçuk yıllık dönemde hemen hiç değeriendirilememiştir. Bu nedenle, bu toplantının birlikte getirebileceği büyük altyapı yatırımları, kurumsallaşmış, geniş çaplı kültürel birikimler sınırlı kalacaktır.

Haziran 1996'ya yaklaştıkça, Habitat toplantısının asıl büyük birikiminin ülkemizde sivil toplum kuruluşları (STK) açısından canlanma, kendi aralarında iletişim ve yurtdışı ilişki kurma olanağı getirmesi olacağı anlaşılmaktadır. Toplantıya sunulacak Ulusal Rapor'un hazırlanma sürecinden, zirve kapsamında yapılacak olan STK Forumu önceliğimize, bu foruma katılacak yabancı kuruluşları ağırlamaya yönelik Evsahibi Komite etkinliklerine kadar her alanda, var olan koşullar içinde olağanüstü olarak tanımlanabilecek bir hareketlilik vardır. Şimdiden sayısı bini aşkın kuruluş herhangi bir biçimde süreçte yer almıştır. Yalnız İstanbul'da ve büyük şehirlerde değil, birçok yerleşim biriminde top-

lantının gündemine bağlı olarak kadın, gençlik, çocuk, insan hakları gibi pek çok alanda oluşturulan çalışma grupları, herseyden önce o yöredeki STK'nın ve yöre insanlarının birbirleriyle tanışması ve ortak bir çabaya yönelmesi açısından değer taşıyan ilişkiler kurmaktadır.

Habitat 1996 toplantısı hazırlıkları, 1994 yılında başlatılmış olan STK Sempozyumları dizisinin yarattığı birikimlere de dayanarak, ülkemizde sivil toplum hareketinin kendi durumu ve sorunları üzerine düşünmesine olanak sağlamaktadır. Bu süreç, Amerika ve Avrupa'daki hareketlerin ilişki ağları üzerine bilgi toplanması, tartışılan belli başlı konuların öğrenilmesi, bir uluslararası toplantı sürecinde yer alma deneyiminin edinilmesi şansını yaratmaktadır. Habitat hazırlıkları çok farklı politik, kültürel yönelimlere sahip STK'ların, çoğu kez ilk defa, bir çatı altında yan yana gelerek, kimi ortak sorunları üzerine kafa yormalarına vesile olmaktadır.

Bu gelişmeye bakınca, İstanbul toplantısının dünyadaki STK'lar tarafından boykot edilmesi engellenmiş olmasının ne kadar yerinde olduğu daha iyi anlaşılmaktadır. 1994 ve 1995'te bazı uluslararası STK'ların, özellikle "Habitat International Coalition" çevresindeki bazı örgütlerin Türkiye'deki insan hakları ihlallerini, köy boşaltma operasyonlarını gerekçe göstererek önerdikleri boykot kampanyası, bir fırsatın en kötü bir biçimde kullanılması sonucunu vermişti. Şimdi, bu sorunlar da dahil, bir dünya Kent Zirvesinde ele alınabilecek her konu, iletişimin çok farklı kanalları, ifade biçimleri kullanılarak, iki hafta boyunca tartışılabilir. Resmi konferansın ve paralel forumların örgütleneceği Konferans Vadisi'nde, birçok sergi ve idari hizmetin yapılacağı Salıpazarı'ndaki üç büyük antrepeda, Dünya Kenti İstanbul ve Tarihî Günüme Anadolu'da Konut ve Yerleşme sergilerinin yapılacağı Eski Darphane binalarında, yüzbin metrekaresi aşan geniş bir alanda, onbinlerce kişi günlerce tartışacak, izleyecek, bir kültürel sürece katılacaktır. Yüzlerce STK'mız yurtdışındaki paralel kuruluş temsilcileri ile bu-



yerel yönetimlerin organizasyona, para ve insan kaynaklarına yönelik sorunları önemli gündem maddelerini oluşturmaktadır.

İkinci tartışma düzlemi ise, hükümetler dışındaki farklı aktörlerin, gerek hazırlık döneminde gerekse konferans sırasında alacağı etkin role ilişkindir. Tüm diğer BM konferansları gibi Habitat II'nin de temeli, bugün artık uluslararası bir anayasaya dönüşen insan hakları söylemine dayanır. Bu açıdan bakıldığında, günümüzde demokrasinin olmazsa olmaz koşullarından biri olarak kabul edilen katılımcılığın, aslında Habitat'ın doğal gündem maddelerinden biri olduğu görülür. Öte yandan ilgi çekici bir konu, 1976'da düzenlenen Habitat I Konferansı'nın sonuç belgesi olan Vancouver Deklarasyonu'nda yönetime

halkın katılımı konusunun arka planda kalmış olmasıdır. Bunun temel nedeninin katılımcı demokrasi kavramının toplumda yeni yeni yankı buluyor olması olduğunu söylemek yanlış olmaz.

Katılım fikrinin bütün boyutlarıyla kavranamamış olmasının, Habitat I'in başarıya ulaşmamasında payı büyüktür. Konferansın tek muhatabı devletler kabul edilmiş, alınan kararların, aslında birçok aktörün etkin olduğu kentte, sadece devletin çabasıyla uygulanabileceği varsayılmıştı. Üzerinde uzlaşmış olan ilkelere büyük ölçüde bugün de geçerli olduğu düşünüldüğünde, sorunun, tek öznesi devlet olan çözümlerden kaynaklandığı görülür. Bu yanlışlığın anlaşılmasıyla



luşma olanağına kavuşacak; çok büyük bir ihtimalle, Habitat toplantısı, STK'lar arasında onlarca uluslararası ortak projenin başlamasını sağlayacaktır.

Tüm bunlar ülkemizde STK'ların gelişmesi, demokrasi ve katılım açısından büyük kazanımlardır. Türkiye, Habitat'a evsahipliği yaparak sağlayacağı tanıtım, turistik gelir gibi maddi kazançlar bir yana, yalnızca bu tür kültürel zenginlikleri artırarak önemli bir sonuç elde etmiş olacaktır. Dünyanın birçok ülkesinden binlerce STK'nın Türkiye'deki benzerleriyle yeni yeni gelmeleri, böylece çok yönlü bir tanışmanın sağlanması, paha biçilmez bir kazançtır. Eğer, böylece uluslararası buluşmalarda STK etkinliklerinin doğasında olan şenlik, hatta karnaval havasının, fazla ciddi, hatta asık suratlı olma alışkanlığımızla yadigarlanmaması ve çeşitli toplantı ve buluşmalarda tanışmanın ötesine geçen içeriği sağlam örgütlenme çabalarına ağırlık verilmesi sağlanabilirse, Habitat STK etkinlikleri, tüm gelişim sürecine çok önemli katkılarda bulunacaktır.

Özetle, Habitat 1996 toplantısı vesilesiyle, Türkiye'de STK örgütlenmesi alanında tarihsel önemde bir adım atılmakta olduğu şimdiden bellidir. Ancak, önemli olan bu adımın büyüklüğü ve arkasının gelmesidir. Burada karşımıza çıkan bir dizi sorun arasında, belki de en ağırlık taşıyanı, ülkemizdeki STK'ların çok büyük bölümünün "özne" olma açısından karşı karşıya bulundukları sosyo-psikolojik ve ekonomik engellerdir.

Belki de, sivil toplumun gelişmesinin görece yeni ve görece dar kapsamlı olmasının sonucu olarak, Türkiye'deki STK faaliyetleri, grup içi dayanışmaya yönelik doğal ilişkiler bir yana bırakılırsa, neredeyse tümüyle önericilik ve eleştiricilik çalışması olarak gelişmektedir. Merkezî ya da yerel yönetime yol gösterme ya da onların bazı politika, karar ve uygulamalarına tepki gösterme ile sınırlı bir kapsam, STK'larımızın etkililiğini büyük ölçüde sınırlamaktadır. Türkiye'de tarihte ve bugün toplum üzerinde hep çok büyük bir otorite kurmuş ve yapabilme gücünü elinde toplamış olan devletle, hayli kısa bir tarihi olmakla birlikte son derece sınırlı sayıdaki büyük

sermaye grubunun kontrol ettiği özel sektör arasına sıkışmış bir sivil toplum kesimi, kendini ifade ve çıkarlarını savunmada "yaşasın" ve "kahrolsun" tepkileriyle kısıtlı kalmaktadır. Halbuki toplumumuzun, yapabilirliğin yalnızca devletten ve özel sektörden beklenmediği bir STK yapılına acil ihtiyacı vardır. İstanbul Kültür ve Sanat Vakfının İstanbul Festivaliyle uzun bir süredir ortaya koyduğu, Tarih Vakfı, Kadın Kütüphanesi, Doğal Hayatı Koruma Derneği gibi bazı kuruluşların son yıllarda yeni başarıları örneklerini verdikleri türden inisiyatifler toplumsal yaratıcılığın geliştirilmesinin belki de en önemli kanalı durumundadır. Türkiye yüzlerce STK'nın binlerce büyük çaplı proje üretilmesi gerektiğinde devlet ve özel sektörden ya da yurtdışından destek alarak gerçekleştirildiği bir toplumsal ilişkiler sistemi için zorunlu potansiyellere sahiptir.

Sivil toplumun genel gelişkinlik düzeyinin ve bu arada STK hareketinin üretici enerjisinin Türkiye'dekinin hayli üzerinde olduğu ülkelerden gelenlerle buluşma, onların deneyimlerini öğrenme, ülkemiz STK'larına çok şey kazandıracaktır. Gelişmiş ülkelere ek olarak, birçok Güney Amerika ve Güney Asya ülkesinden gelen STK temsilcileri, bu alanda yerli kuruluş temsilcilerine deney aktarabilecek birikimlere sahiptirler. Habitat 1996 bu kadar geniş kapsamlı bir katılımı yapılrken, birbirinden çok uzak ülkelerden gelenlere çok istisnai buluşma olanakları sağlamaktadır.

Habitat toplantısı sonrasında Türkiye'nin STK hareketinin bu vesile ile sağladığı ivmeyi sürdürüp sürdüremeyeceği, başka unsurların yanı sıra, STK hareketinin akıl veremeyecek, protesto etmeyecek, daha büyük ölçüde özne olmayı başarmasına bağlı olacaktır.

birlikte, 1980'lerden başlayarak sorumlulukların sadece devlete değil, toplumdaki tüm aktörlere yüklenmesinin yolları aranmaya başladı. Bu yolların İstanbul toplantısı öncesi başka konferanslarda kısmen de olsa uygulandığı söylenebilir. Özellikle 1992 Rio Konferansı, konusu gereği bunun için iyi bir fırsattı. Konferansın eylem planı olan "Gündem 21"e bakıldığında, hükümetlerin yanı sıra BM örgütlerine, kalkınma kuruluşlarına, hükümet dışı kuruluşlara, çevre üzerinde etkisi olan bütün kurum ve kişilere sorumluluk yüklendiği görülür. Dolayısıyla, Habitat II'nin sivil toplum kuruluşla-

rına karşı olan tutumu iki belirleyici etmen doğrultusunda gerçekleşir: bu kuruluşların BM konferansları insan hakları söylemi doğrultusunda üstlenmeleri düşünülen demokratikleştirici, katılımcı rolleri ve uygulamaya yönelik geliştirilen çok özneli çözümlerde bir kent aktörü olarak yüklenecek-

leri etkin görevler.

Habitat II'nin Türkiye açısından önemi, gerek toplantı öncesi hazırlık çalışmaları, gerekse toplantı sırasında, Avrupa'daki benzerlerine göre oldukça cılız kalan sivil toplum kuruluşlarının gelişimine katkıda bulunacak olmasıdır. Habitat II Türkiye organizatörleri, çalışmalar sırasında yurt dışındaki kuruluşlarla ilişkilerini güçlendirme, gözlemlerde bulunma, deneyim kazanma olanaklarının, Türkiye'deki sivil toplum kuruluşları için kaçırılmaması gereken bir fırsat olarak görüyorlar. Bu fırsat kuşkusuz, daha geniş bir perspektifte, ülkemiz kent yaşamının demokratikleşmesi için de geçerli.

Kuyaş Örs

Konu Danışmanı: İlhan Tekeli

Prof. Dr., ODTÜ, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Kaynaklar

Bumin, K. *Demokrasi Anlayışında Kent*, İstanbul, 1990.

Fincancı, Y. "Sivil Toplum-Asgari Devlet-Sivil Devlet",

*Sivil Toplum* (ed. Y. Fincancı), İstanbul, 1991.

Öncü, A. "Sivil Toplum ve Katılım", *Sivil Toplum* (ed. Y. Fincancı),

İstanbul, 1991.

Tekeli, İ. *Kent Planlaması Konuşmaları*, Ankara, 1991.

*Habitat II Türkiye Ulusal Raporu ve Eylem Planı* (taslak), Kasım 1995.



# Habitat II'ye Doğru



## Hazırlık Komitesi Üçüncü Toplantısı

Habitat II Konferansı Hazırlık Komitesi'nin Konferans öncesindeki son toplantısı 5-16 Şubat 1996 tarihleri arasında New York'ta, Birleşmiş Milletler (BM) Genel Merkezi'nde yapıldı. BM Genel Sekreteri Dr. Butros Gali açış konuşmasında, Habitat II'nin, Rio'da yapılan Yeryüzü Zirvesi ile başlayan küresel konferanslar dizisini tamamladığını ve yüzyılın son zirvesi olduğunu söyledi. Gali, Habitat II'nin yalnız sorunları dile getirmeyeceğini, çözümler sağlayarak, gelecek yüzyılda sürdürülebilir insan yerleşimlerinin bir istisna değil kural olmasına yol açacağını vurguladı. Hazırlık Komitesi Toplantısı'nda delegelerin önündeki temel görev Habitat Gündemi, yani eylem planı ile ilkeler ve taahhütler üzerinde görüşmeler yürütmektir. Habitat Gündemi'ne değinen Gali, "İstanbul'a bütün ülkelerin üzerinde anlaşacağı ve bütün kentlerin uygulayabileceği, gerçekçi ve ulaşılabilir hedefler içeren, canlı bir belge götürmeliyiz" dedi.

Habitat II Genel Sekreteri Dr. Wally N'Dow da konuşmasında, Konferans'ın nihai amacının, BM Sözleşmesi'nin bütün insanlar için daha özgür ve daha iyi bir yaşam sağlama vadisini gelecek yüzyılda gerçekleştirmek olduğunu belirtti. Dünyanın bir yol ayrımında olduğuna değinen Dr. N'Dow, insanlığı eşi görülmemiş vaatlerin ya da felaketlerin beklediğini söyledi.

### Habitat Gündemi

Toplantıya katılanları Habitat Gündemi üzerindeki zorlu görüşmeler bekliyordu. Bu görevin zorluğuna karşın, zamanın kısıtlı olması nedeniyle, Genel Kurul iki çalışma grubuna, bu gruplar da kendi içlerinde daha küçük alt gruplara ayrıldılar. Her grup Habitat Gündemi'nin ayrı bir bölümü üzerinde görüşmeler yürüttü. Gene de görüşmeler oldukça yavaş ilerledi. Toplantının ikinci haftası başladığında, gö-

rüşmelerin çıkmaza girdiği görüşü yaygındı. İstanbul Konferansı öncesinde Habitat Gündemi'nin önemli bir bölümü üzerinde anlaşmaya varılamayacağı, bazı bölümlerin ise hiç ele alınmayabileceği düşünülüyordu.

Bir ölçüde, görüşmeler BM'deki mali krizden etkilendi. Mali kaynak ve personel yetersizliği nedeniyle, gece ve hafta sonu oturumlarında eşanlı çeviri hizmeti sağlanamıyor, görüşmelerin yavaş ilerlemesinin olumsuzluğu, çalışma süresini artırarak giderilemiyordu. Buna karşın, Hazırlık Komitesi yoğun bir çalışmayla, birçok katılımcının İstanbul Konferansı sonrasının en önemli konuları arasında gördüğü konut hakkı ve uluslararası yardım gibi sorunlara çözüm getirmeye çalıştı.

Hazırlık Komitesi toplantısı 16 Şubat'ta sona erdiğinde, üzerinde görüşülen metinlerde çok az anlaşmazlık noktasının kaldığı görüldü. Ama, bazı tartışmalı konular İstanbul Konferansı'na ertelendi. Bunlar arasında, sürekli büyüme ile sürdürülebilir kalkınma ilişkisi, yeterli konut hakkı, Konferans sonrasında uygulamayı hangi kurumun izleyeceği gibi konular yer alıyordu. Habitat Gündemi'nin tümü toplantıda

ele alınmamakla birlikte, metnin büyük ölçüde iyileştirildiği genellikle kabul ediliyordu.

### "Ortaklık"

Habitat II'nin en önemli yanlarından biri de "ortaklık" kavramıdır. Gerçekten, kentleşme, barınma ve altyapı gibi konularda ortaklar çok önemli katkıda bulunabilir. Genel Sekreter Gali açış konuşmasında, başta yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları (STK'lar) olmak üzere, tüm ortaklara Konferans'ta görüşlerini dile getirme olanağı sağlanmasından övgüyle söz etti. Ortaklık kavramı BM sistemi için çok yeni bir olgu olduğundan, toplantının ilk haftasında bazı ülkelerin, tartışılan metinler üzerinde yazılı değişiklik önerileri verme konusunda yerel yönetimler ile STK'lara kısıtlama getirmek istemesine şaşmamak gerekir. Bu girişim ortaklarda düş kırıklığına neden oldu. Daha sonra bu tutum bir ölçüde yumuşatıldı ve yerel yönetimler ile STK'ların ülke delegasyonları aracılığıyla yazılı değişiklik önerisi verilebilmelerine olanak tanındı.

### Habitat II'nin Tarihçesi

Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı (Habitat II), 1976'da Vancouver'de düzenlenen ilk Habitat Konferansı'nın 20. yıldönümünde toplanacak. Habitat I, 1972 Stokholm BM İnsan Çevresi Konferansı'nın bir ürünüydü. Stokholm Toplantısı uluslararası çevre sorunlarına ilişkin, Habitat I'in amacı konut, barınma, alt yapı, ulaşım gibi yerel çevre sorunlarını tartışmaktı. Benzer biçimde Habitat II'nin çıkış noktası 1992'de Rio'da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'dır.

Habitat I'in önemli sonuçlarından biri, dönüştürülen 58 üye devletten meydana gelen BM İnsan Yerleşimleri Komisyonu'nun Komisyon'unun sekreterlik görevini üstlenecek BM İnsan Yerleşimleri Merkezi (Habitat)'nin kurulması olmuştur. Komisyon'un önerisiyle Genel Kurul'un Eylül 1992'deki 47. Birleşimi'nde insan yerleşimlerinin yaşamsal öneme sahip bölgelerarası bir konu olduğu ve Habi-

tat II'nin 1996'da toplanması karara bağlandı. Genel Kurul'un 47/180 sayılı kararında Habitat II'nin amaçları şöyle belirlendi: Uzun vadede, dünyanın her yerinde insan yerleşimleri koşullarının kötüye gidişinin durdurulması ve son aşamada, insanlara ait yaşayan çevrenin sürdürülebilirlik temelinde iyileştirilmesi yönünde gereken koşulların yaratılması, bunlar için çalışırken, yaşam kaliteleri ve kalkınmaya katılımları, özellikle yoksulları etkileyen dışlanma ve eşitsizlik yüzünden engellerle karşılaşan kadınların ve hassas sosyal grupların gereksinim ve katkılarının göz önünde bulundurulması; genel bir ilke ve vaatler raporunun kabul edilmesi ve buna bağlı olarak gelecek yüzyılın ilk 20 yılında, ulusal ve uluslararası çabalara yol gösterecek bir küresel eylem planının formüle edilmesi. Karar uyarınca Habitat II'nin üstleneceği görevler de şöyle sıralanıyor: Habitat I'de kabul edilmiş olan önerilerin uygulanmasına yönelik hazırlanan politika ve programlardaki eğilimleri gözden geçirmek; 2000 Yılına Kadar Barınma İçin Küresel Strateji'nin orta vadeli bir değerlendirmesini yapmak;



## En İyi Uygulamalar

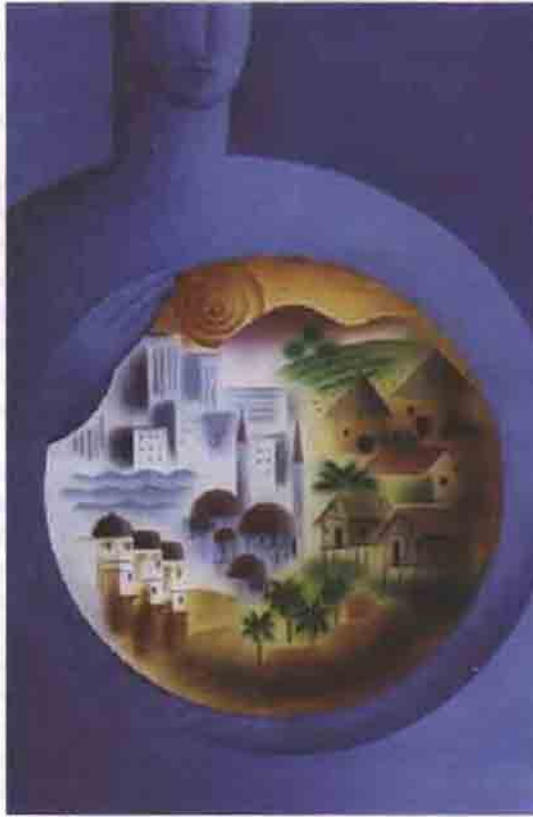
Birçok katılımcıya göre İstanbul Konferansı'nın en somut sonucu, uluslararası topluluğun başarılı deneyimlerini paylaşmasına olanak sağlayacak olan Yaşam Çevresini İyileştiren Küresel En İyi Uygulamalar Girişimi olacak. Bu girişimde insan yerleşimleri konusundaki başarılı örnekleri içeren bir veri tabanının oluşturulması, ayrıca İstanbul'da bu konuda bir sergi açılması planlanıyor. Yetmiş beş ülkeden gelen 500'den fazla uygulama arasından seçilen 25 tanesi Kasım 1995'te Dubai'de yapılan En İyi Uygulamalar Konferansı'nda ele alınmış ve sergilenmişti. Hazırlanmakta olan En İyi Uygulamalar Elektronik Katalogu, kullanıcıların dünyanın dört bir yanındaki uygulamalar konusunda hızlı bir biçimde bilgi edinmelerine olanak sağlayacak. Ayrıca, uygulamacılar Internet yardımıyla, uygulamalar konusunda görüş alışverişinde bulunabilecekler.

## İstanbul Konferansı'nın Tartışılmalı Konuları

Bir dizi konu İstanbul'da tartışmaların odak noktasında yer alacak. Konferans'ın bu konuları ele alış biçimi ve getireceği çözümler, Habitat Gündemi'nin yarattığı siyasal irade ve kararlılığın bir göstergesi olacak.

Gündem 21'in insan yerleşimlerine yönelik uygulamalarını değerlendirmek; insan yerleşimlerine bağlı, güncel küresel ekonomik ve sosyal eğilimleri değerlendirmek, ulusal ve uluslararası düzeyde gelecekteki eylemler için öneriler hazırlamak.

Habitat II Hazırlık Komitesi Birinci Toplantısı Nisan 1994'te Cenevre'de yapıldı. Katılan delegeler Konferans'ın öncelikli amacının, sosyal gelişim ve ekonomik büyüme için önemli girdiler olarak insan yerleşimlerine ait sorun ve güçlüklerle ilişkin dünya kamuoyunun bilincinin artırılması ve dünya liderlerinin kent, kasaba ve köylerin sağlıklı, güvenli, adil ve sürdürülebilir kılınması yönünde vaatlerde bulunmalarının sağlanması olduğu kararına vardılar. Ulusal düzeydeki amaçlar adı altında, katılan bütün ülkelerin bir ulusal eylem planı tasarlama, karara bağlama ve uygulamaya koyma kararları alındı. Uluslararası düzeydeki amaçlar ise, hazırlık aşamaları sırasında, "İnsan Yerleşimlerinin Durumu"na ilişkin bir rapor ile uluslararası kaynakları harekete geçirecek ve sürdürülebilir insan yerleşimleri



1. Yeterli konut hakkı konusundaki görüşmeler anlaşmayla sonuçlanmamakla birlikte, bu konudaki uzlaşmanın ipuçları New York'ta görüldü. Bazı delegeler konut hakkının, doğrudan Evrensel İnsan Hakları Beyanname'si ve Ekonomik ve Sosyal Haklar Sözleşmesi'yle ilişkilendirilerek, var olan uluslararası anlaşmalar ve araçlar bağlamında tanınabileceği kanısındaydı. Bazıları ise, konut hakkının, genel bildirgelerden bağımsız olarak, kendi

amaçlarının uygulanması ve denetlenmesinde ülkelere yardımcı olacak kurumsal düzenlemeleri öngören, barınma politika ve amaçları üzerinde yeni uluslararası uzlaşmaya dayanan bir ilke ve Vaatler Raporu üretilmesini öngörmektedir. Katılıma ilişkin olarak, katılımcı ülke hükümetinden, sivil toplum kuruluşları, akademisyenler, profesyoneller, özel sektör, sendikalar, vakıflar, gönüllü kuruluşlar, parlamenterler, cemaat liderleri ve devletin her kademesini kapsayan geniş katılıma dayalı bir ulusal komite oluşturmaları istenir. Ayrıca ilke ve Vaatler Rapor Taslağı ve Küresel Eylem Planı Taslağı'na ilişkin kararlar alınır.

Şubat 1995'te Nairobi'de yapılan Habitat II Hazırlık Komitesi İkinci Toplantısı'nda ise katılımın artırılması, ortaklık, organizasyona ait konular, sivil toplum kuruluşlarının katkısı ve Küresel Eylem Planı Taslağı'na ilişkin görüşme ve uzlaşma çabaları devam etmiştir.

Küyaş Örs

Kaynaklar

"A Brief History of Habitat II", <http://www.ihd.ca/tekages/vol11/110202a.html>.  
"A Brief History of the Habitat Conference", <http://www.ihd.ca/tekages/vol11/110102a.html>.

ayakları üzerinde durması gerektiği görüşündeydi.

2. Sürekli büyüme ve sürdürülebilir kalkınma üzerindeki görüşmeler, geleneksel Kuzey-Güney tartışmasını başlattı. Sürdürülebilir kalkınma Kuzey'de ve Güney'de farklı yorumlanmaktadır. Ciddi mali sorunlar ve yüksek işsizlikle karşı karşıya olan az gelişmiş ülkelerde, daha katı çevre standartlarının kabulünün kalkınmayı sınırlayacağı görüşü yaygındır. Bu nedenle, söz konusu ülkeler "sürdürülebilir kalkınma" teriminin "sürekli büyüme" gereği ile birlikte kullanılmasını savunmaktadır. Kuzey ülkeleri ise, bugünkü aşırı tüketim eğiliminden vazgeçmeyi istememekte ve çevre standartları uğruna yaşam düzeylerine sınırlama getirilmesine karşı çıkmaktadır.

3. Hazırlık Komitesi toplantısının son günlerinde, bundan önceki BM toplantılarında olduğu gibi,

dikkatler gene uluslararası işbirliği üzerinde yoğunlaştı. Rio Konferansı'nda Gündem 21'in uygulanmasının nasıl finanse edileceği konusunda anlaşma sağlanmadığı için, öneriler dünyanın birçok bölgesinde kağıt üzerinde kalmıştı. Habitat Gündemi taslağı gerek bu konuda, gerek Konferans sonrasındaki izlemeye ilişkin pek fazla şey içermiyordu. Hazırlık Komitesi'nin ikinci ve üçüncü toplantıları arasında Habitat Gündemi üzerinde çalışan Gayriresmi Yazım Grubu'nda bu konularda anlaşmaya varılamamıştı. New York'ta da uzlaşma sağlanmaması üzerinde, bu konulardaki görüşmeler İstanbul'a ertelendi. Şimdilik, "herkese yeterli konut" ve "kentleşen dünyada sürdürülebilir insan yerleşimleri"nin finansmanı uluslararası değil, yerel ve ulusal kaynaklara dayanacağı benziyor. İstanbul'daki tartışmaların odağında yer alacak bir diğer konu ise, Konferans sonrasında uygulamanın nasıl ve hangi kurum(lar) tarafından izleneceği.

Özetle, bundan önceki BM Konferansları gibi, 3-14 Haziran 1996 tarihleri arasında İstanbul'da yapılacak olan Habitat II Konferansı'nın da oldukça canlı tartışmalara sahne olacağı söylenebilir.

Gürel Tüzün  
Habitat II Koordinatörü





# Bulutlara Ulaşma Tutkusu Dağcılık

"Benden en fazla birkaç yüz metre ilerde; birkaç metre daha yukarıda olan zirveye ulaşmışlardı. İçimdeki isteğin son kırıntılarını da kullanıp, onlara ulaşmalıyım. Bir ayağını kaldır, diğerinin önüne at; maskede bulunan azıcık oksijeni hızlı hızlı solu. Sonra, dünyanın tavanına ulaşmak için karlı sırtta bir adım daha.

Balkondaki bir kırıklık sayesinde, sağ aşağıda 1982'de denediğimiz rota olan Kuzeydoğu Sırtı görünüyor. Çılgın buz kuleleri yükselen, bıçak gibi ilerle-

yen bir sırt. O sıradaki Britanya Ekspedasyonu'ndaki arkadaşlarım şu anda aşağıda bir yerde olmalılar. Muhtemelen Peter Boardman ve Joe Tasker da. Bir adım daha. Şimdi Kuzeydoğu Sırtı bir kar çıkıntısının ardına gizlendi. Burası Pete Boardman'ın Mick Burke'u 1975'de son gördüğü yer. Pete ve Pertemba geriye dönerlerken, Mick zirveye kendi başına gidiyordu. Asla geri dönmedi. Kafam kayıp arkadaşlarımla dolu. Everest Kaya Band'ını deneyen ve K2'de ölen Nick

Estcount, Doug Scott'la Everest'in zirvesini yapıp, İsviçre'de evinin yakınında kayıp yaparken ölen Dougal Hes-ton...

Ve, işte vardım. Odd, Bjorn ve Pertemba bana işaret ediyorlar, bağıyorlar, ama oksijen maskeleri seslerini emiyor. Yere çöktüm ve hüngür hüngür ağlamaya başladım -yorgunluk gözyaşları, kaybolan onca arkadaşım için gözyaşları ve en sonunda benim için önemli olan bir şeyi başarmanın verdiği tatminin gözyaşları. Artık Everest'in zirvesindeyim."

Chris Bonnington "Everest Yılları" adlı kitabına böyle başlıyor. 1972'den beri Everest'e yapılan çeşitli çıkışları yönetmiş -bazı arkadaşlarını bu çıkışlar sırasında kaybetmiş - olan Bonnington kendisinin ilk çıkışı için bunları yazmış.

Bazı insanlar dağcılığı delilik, dağcılar deli; bazıları da adrenalin düşkününü insanlar olarak nitelendiriyor. Dağcılık delilik ya da bir düşkünlük değil, sadece bir spor. Dağcılık tehlikesiz bir spor değil, ancak kimi durumlarda insanın - özellikle bir dağcıda gelişmiş olması gereken- sağduyularını kullanması, aksilikleri ve kazaları önleyebilir. Türkiye'de dağcılık, her geçen gün - özellikle de genç insanlar arasında - popülerlik kazanıyor. Son bir kaç yıldır da artan miktarda kaza haberleri basını meşgul etmekte. Bunların, hepsi olmasa da bazıları, sözü edilen sağduyuya uyulması durumunda engellenebilecek kazalardı. Bu yazı dağcılığa giriş olmayıp, meraklı kişilere dağcılık, teknikler, malzeme ve hastalıklar konusunda bir fikir vermek amacıyla hazırlanmıştır.

## Tarihçe

Dağcılığın gelişiminin ilk nedenleri, yükseklerde basıncı ölçmek, bazı deneyler yapmak gibi bilimsel kökenli olmuştur. 1786'daki Mont Blanc tırmanışını buna örnek gösterebiliriz. Dağcılığın ilk merkezi Alpler'dir. Alpler'in ilk çıkışlarının yapılmasından hemen sonra, Avrupalı dağcılar ilgi alanlarını Avrupa dışındaki dağlara çevirdiler. Güney Amerika'daki Andlar, Kuzey Amerika'daki Kayalık Dağlar, Afrika'daki yüksek zirveler ve tabii ki Himalayalar yeni ilgi merkezleri oldu. Afrika'da Kilimanjaro'ya 1889'da, Yeni Zelanda'da Cook Tepesi'ne 1894'de çıkıldı. 1897'de Andlar'ın en yüksek doruğu olan 6959 met-



relik Acongagua'ya ulaşıldı. 1913'de de Kuzey Amerika'nın en yüksek doruğu olan McKinley'e (6194m) tırmanıldı. Birinci Dünya Savaşı'nı izleyen yıllarda, özellikle İngiliz dağcılar önderliğinde Himalayalar'ın zirveleri zorlanmaya başladı. SSCB'den bir ekip bugün "Komünizm Doruğu" olarak bilinen Stalin Doruğu'na (7495m) 1933'de tırmandı. 1936 ise İngilizlerden bir grup 7817 metrelik Nanda Devi'ye çıktı. İkinci Dünya Savaşı'nın araya girmesi ile dağcılık sporu da sekteye uğradı. 1940-47 yılları arasında hiçbir "ilk" çıkış yapılmadı. Nihayet, 1950 yılında Fransızlar ilk 8000'lik zirve olan Annapurna'ya (8091m) çıktılar. Daha sonra Şerpa Tenzing Norgay ve E. Hillary Everest'e (8848m) 1953'te ulaştı. Yine 1953'de Almanlar ve Avusturyalılar Nanga Parbat'a (8138m), İtalyanlar 1954'de K2'ye (8611m), İngilizler 1955'te Kangchenjunga'ya (8586m), yine aynı yıl Fransız ekibi Makalu I Doruğu'na (8463m), İsviçreliler 1956'da Lhotse'ye (8516m) tırmandılar. Günümüzde tüm 8000'likler ve birçok 7000'lik çıkılmış durumdadır.

1960'lardan sonra dağcılıkta yeni bir yöneliş başladı. İlk çıkışı yapılan bir çok doruğa, bu sefer daha zor rotalardan tek-



*Solda, Whymper'in 14 Temmuz 1865'te ilk Matterhorn çıkışında kullandığı malzemeler. Altta, 1800'lerin sonunda Matterhorn'da meydana gelen kazanın resmi.*



rar çıkılmaya başlandı. Malzeme teknolojisinin de ilerlemesiyle, çıkılması bir zamanlar imkansız gibi görünen kaya duvarları ve buzullar yıkıldı. 1970'de Amerikalı dağcılar 917 metrelik granit El Capitan duvarını 27 günde tırmandılar. Zirveler bu sefer de kış koşullarında zorlanmaya başladı. Everest'in ilk kış çıkışı 1980 yılında yapılabilirdi.

## İlk Sportif Tırmanışlar

Dağcılığın sportif amaçla yapılması başladığı 1800'lü yıllarda gerçekleştirilen ilk çıkışların zorluk dereceleriyle, günümüzdeki çıkışların zorluk derecelerini karşılaştırdığımızda, tırmanışların o günlerde hayal bile edilemeyecek bir düzeye ulaştığını görüyoruz.

Dağcılık tarihi incelendiğinde, gelişimin iki farklı boyutu olduğu ortaya çıkıyor. Gelişimin bir boyutunu, dağcılarının kullandıkları tırmanış ve emniyet tekniklerindeki gelişmeler oluşturuyor.

Dağcılığın ilk yıllarında, birincil amaç zor rotaları denemekten öte, daha önce hiç ayak basılmamış doruklara ulaşmak olduğundan, dağcılar yüzlerce hatta bazen binlerce metre yüksekliğindeki zorlu kaya ve buz duvarlarını denemek yerine, genellikle eğimli yüzeylerde yürüyüşle sınırlı ya da ip kullanımını gerektirmeyecek rotaları tercih etmişlerdir. Dağcılıkla ilgilenen insanların artması ve doruklara birbiri ardına ulaşılması sonucunda, dağcıların dağlara bakış açısı da değişime uğradı. Daha önce tırmanılmış olan doruklara daha zor rotalardan ulaşma isteği, dağcılarının can güvenliği ve emniyet sorununu da beraberinde getirdi.

Dağlarda yapılan ilk ipli tırmanışlar çok büyük riskler taşıyordu. Tırmanış ekibinde yer alan dağcılarının tümü -en deneyimli dağcı en başta olmak üzere- tek bir iple birbirlerine bağlanarak tırmanıyorlardı. Olası bir düşme durumunda dağcının yükünü diğer ekip arkadaşları çekiyor, düşen dağcı da toparlanmak için zaman kazanıyordu. Ancak bu tekniğin iki büyük sakıncası vardı: En önde tırmanan dağcı kesinlikle düşmemeliydi. Bu koşul sağlansa bile birden fazla dağcının aynı anda düşmesi, bütün ekibi aşağı sürükleyebilirdi.

Art arda yaşanan birkaç trajik kaza sonunda, böyle hareketli ve insana dayanan bir emniyet sisteminin pek de güvenilir olmadığı ortaya çıktı. Bir ucu yukarıda sağlam bir noktaya sabitlenmiş, diğer ucu aşağı sarkıtılmış bir ip emniyet sorununu çözebilirdi. Ancak bu sefer de başka bir sorun ortaya çıkıyordu. İpi yukarı çıkaracak olan dağcının güvenliği nasıl sağlanabilirdi?

## Lider Tırmanış

İpi yukarı taşıyacak dağcı için yeni bir emniyet tekniği geliştirildi. Tırmanıcı, başka bir arkadaşının belinin çevresine dolaştığı ipin ucuna bağlanıyor ve ipi, rotası üzerinde belirli aralıklarla saptadığı ara emniyet noktalarından geçirerek çıkışını sürdürüyordu. Aşağıda kalan emniyetçi, lider tırmanıcı yükseldikçe, belinin etrafından dolaşan ipi gevşe-





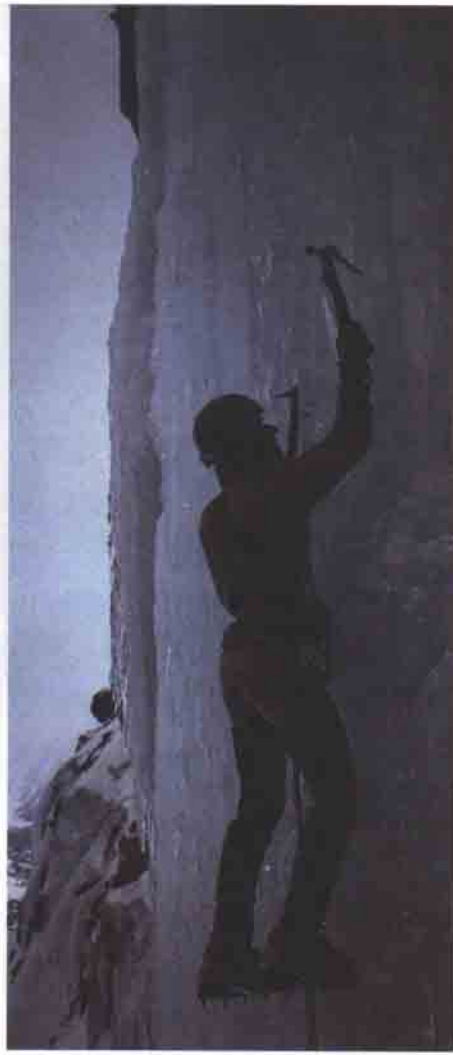
terek arkadaşına ip veriyordu. Düşme durumunda emniyetçi, ipin kendisinindeki kısmını sıkıca tutup sabitliyordu. Böylece lider tırmanıcı, son ara emniyet noktasına olan uzaklığının iki katı kadar düşüp, ip üzerinde asılı kalıyordu. Bir ip boyu tırmanan lider tırmanıcının, diğer arkadaşını yanına alması oldukça kolaydı. Bunun için güvenli bir yerde durması ve arkadaşı tırmandıkça ipin boşluğunu alması yeterliydi. Tırmanıcılar aynı yöntemi zirveye ulaşana kadar tekrarlıyorlardı. Lider tırmanışın temel mantığı günümüzde de aynıdır.

1800'lerin romantik çıkışlarıyla günümüzde yapılan olağanüstü zor tırmanışlar arasındaki farkı yaratan diğer etken de, gelişimin ikinci boyutunu oluşturan emniyet malzemelerinin çeşitlenmesi ve teknolojik gelişimdir.

## Dağcılıkta Kullanılan Emniyet ve Tırmanış Malzemeleri

Dağcılar lider tırmanış tekniğinin uygulanmaya başladığı ilk yıllarda, ara emniyet noktası olarak, rotaları üzerindeki çatlakların içine sıkışmış olan taşları kullandılar. Tırmanışı yapan dağcı, çatlak içine sıkışmış uygun bir taş bulduğunda, ipin kendisine bağlı olan ucunu çözüyor, çatlağa sıkışmış olan taşın arkasından geçiriyor ve tekrar kendine bağlıyordu. Bu işlem, dağcı ipten çözüldüğü için büyük sakıncalar içeriyordu. Sonunda çatlaklardaki taşların çevresine kısa ip parçalarını dolayıp, kendi ana iplerini de içine alacak şekilde halkalar oluşturma yöntemini geliştirdiler. Böylece, ana ipten çözülmüyor ve emniyetsiz kalmıyorlardı.

Gün geçtikçe çatlaklara sıkışmış olan taşlar dağcılara yetmemeye başladı. Kendi topladıkları ve çantalarında taşıdıkları çeşitli boylardaki taşları da çatlaklara yerleştirmeye başladılar. Bundan



bir sonraki aşama, taş yerine çeşitli boylardaki metal somunların kullanılmasıydı. Ortasından ip geçirilmiş metal somunlar tırmanıcılara büyük avantajlar sağladı. Bunlar hem taşlardan daha hafifteler hem de arkadan gelen tırmanıcı tarafından toplanıp, aynı çıkışta defalarca kullanılabilirlerdi. Metal somunlar, günümüzde kullanılan ve sıkışma ilkesiyle çalışan tüm emniyet gereçlerinin atalarıdır.

Günümüzün sıkışma ilkesiyle çalışan emniyet gereçleri, gerek tasarımları, gerek metal teknolojileri bakımından birer mühendislik harikasıdır. Dağcılarının en büyük sorunlarından biri ağırlık, diğeri de güvenlik olduğundan; mühendislik uygulamaları, hafif metaller ve yeni teknolojiyle üretilmiş malzemeler dağcılık sporu içinde sürekli yer bulmuşlardır.

Kaya çatlaklarına sıkıştırılarak kullanılan emniyet gereçlerinin en kullanışlılarından biri takozdur (hexantric). Takozların yan kesitleri asimetrik altıgen şeklindedir. Alanları birbirinden farklı altı çevre yüzlerinden, birbirine karşılık gelen herhangi iki tanesinin ya da birbirine paralel olmayan yan yüzlerinin kaya yüzeylerindeki daralan çatlaklara sıkıştırılmasıyla son derece güvenli bir tırmanış sağlarlar. Farklı genişlikteki çatlaklar için 10 değişik boyda üretilirler. En küçüğü 10 kN en büyüğü 20 kN kuvvetindeki düşüşleri karşılayabilir (Standart bir tırmanış ipinin 11.77 kN'luk bir darbe kuvvetini karşılaması gerekir). Genellikle hafif alüminyum alaşımlarından yapılırlar. Takozlarda kullanılan ip halkaları esnemeyen, statik iplerden yapılmalıdır.

Takozlardan çok daha yaygın olarak kullanılan tıkaçlar (stopper), pek çok farklı şekilde üretilirler. İlk tasarımlarda, alt ve üst yüzeyler dikdörtgen yanal yüzeyler yamuk biçimindeydi. Daha sonraları yanal yüzeylerde birçok farklı biçim denendi. Bir yüzeyleri içbükey, diğer yüzeyleri dışbükey tıkaçlar üretilirdi. Tıkaçlar, aynı takozlar gibi daralan çatlaklarda kullanıldığından, ilk tasarımlarda güvenliğin sağlanabilmesi için malzemeyle kaya yüzeyi arasında tam bir yüzey teması gerekliydi. Yeni tasarım tıkaçlarda güvenlik, yüzey yerine nokta temasıyla sağlanıyor. Tıkaçların çok özelleşmiş bir çeşidinde de bütün yüzeyler yamuk şeklinde tasarlanmıştır. En geniş iki yüzeyde de karşılıklı olarak su damlası biçiminde oyuklar vardır. Bu tür tıkaçlar, hem aşağı hem de geriye doğru daralan çatlaklarda çok iyi sonuç verirler. Yüzeylerindeki oyuklar tıkaçın kaya yüzeyi üzerindeki küçük kristal yapılar arasına güvensiz sıkışmasını önler. Tıkaçlarda takozlar gibi alüminyum alaşımlarından üretilirler. En küçüğü 6 kN en büyüğü 12 kN'luk düşüşleri karşılayabilir.

Soldan sağa: takozlar, tıkaçlar, friendler, çeşitli sikkeler, kilitle ve kiltsiz karabinler.





Tıkaçlarla takozları karşılaştırdığımızda, üç temel fark görürüz. Takozlar geniş, tıkaçlar dar çatlaklar için tasarımılanmışlardır. İkinci fark şekillerindedir. Son olarak takozlarda kullanılan ip halkalarının yerini tıkaçlarda çelik teller alır (ender de olsa takozlarda da tel halka kullanılmaktadır).

Friendler ve camelotlar sıkışma ilişkisiyle çalışan diğer malzemelerden oldukça farklıdır. Öncelikle friend ve camelotları kullanmak için daralan çatlak aramaya gerek yoktur. Çünkü, ikisi de paralel çatlaklarda çok iyi sonuç verirler. Ama, yine de bu malzemelerle diğerleri arasındaki temel fark, friend ve camelotların oynak parçalarının olmasıdır. Greg Lowe altmışların sonunda ilk tasarımı gerçekleştirdiğinde, friendler tırmanıcılar arasında hiç tutulmamıştı. Ama fikir hep akıllarda kaldı. Günümüzde bu malzemenin geliştirilmiş tipleri dağcıların vazgeçemedikleri yardımcılarıdır. Friendlerin çalışma ilişkisi, zıt yönlü kuvvetlerin sıkıştırma etkisine dayanır. Malzemenin bir eksen üzerine dizilmiş ve yaylı bir mekanizmayla kapanıp açılabilir hale getirilmiş 1/4 elips şeklindeki dört metal yaprağı, paralel çatlakların yüzeylerini zıt kuvvetlerle iter. Çatlak içinde genişleme isteğinde olan malzeme, yüzeyler arasına iyice sıkışır. Olası bir düşme durumunda yük, eksene bağlı sap aracılığıyla yapraklara iletiğinden, sıkışma etkisi daha da artar. Yani, bir düşme durumunda malzeme, sanıldığından aksine daha da güvenli duruma gelir. Camelotların çalışma ilkeleri de friendlerinkiyle aynıdır. Aradaki tek fark frienddeki tek eksene karşılık, camelotlarda iki eksen olmasıdır. Böylece, yapraklar açılıp kapanırken daha geniş bir alanı tarayabilirler. Yeni tasarımlarda dört yerine üç sıkıştırma yaprağı olan malzemeler de üretilmiştir. Farklı genişlikteki çatlaklar için, değişik



boylarda üretilirler. 12 kN'dan 16 kN'a kadar olan düşüşleri karşılayabilirler.

Tırmanışlar sırasında emniyet almanın bir yolu da boltlar ve sikkelerdir (piton). Sikkeler değişik metal alaşımlarından ve pek çok farklı şekilde üretilen çivilerdir. Uygun kaya çatlaklarına çekiçle çakılarak kullanılırlar. Sert ve yumuşak olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Kesin bir ayırım olmamakla birlikte, sert sikkeler genellikle kireç taşı gibi yumuşak kayalarda, yumuşak sikkeler de granit gibi sert kayalarda iyi sonuç verirler. Sert sikkelerin 2/3'ü çatlakla elle sokulup yaklaşık 1/3'ü çakılmalıdır. Yumuşak sikkelerde bu oran tam tersinedir. Sikkenin yaklaşık 1/3'ü çatlakla elle sokulmalı, kalan 2/3'ü çakılmalıdır. Sert sikkeler çakıldıkları çatlakla hafifçe de-

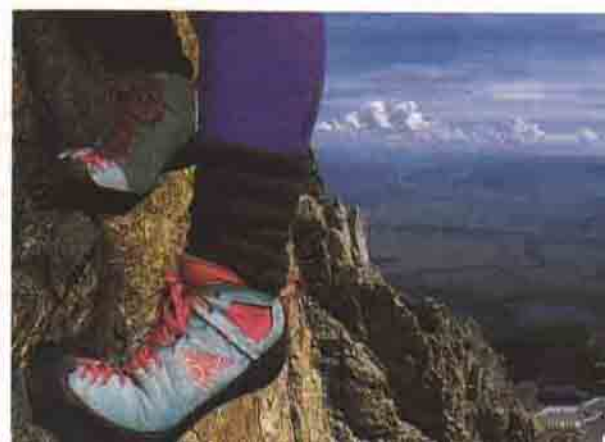
forme ederek kendilerine yol açarken, yumuşak sikkeler eğilip bükülerek çakıldıkları çatlakın şeklini alırlar.

Boltlar, günümüz dağcılığının belki de en çok tartışılan konusudur. Bu tartışma, boltların kullanım tekniğinin diğer emniyet gereçlerinin tümünden farklı olmasından kaynaklanır. Bolt temelde dübelli bir vidadır. Diğer malzemelerin hepsi doğal yank ve çatlaklarda kullanılırken, bolt yerleştirebilmek için kaya yüzeyinde, matkapla delikler açılması gerekir. Bolt, tırmanıcının güvenliğini kesin bir biçimde sağlar. Ancak, pek çok tırmanıcı, 60'lı yılların sonundan beri, doğaya zarar verdiği gerekçesiyle, boltlu tırmanışlara karşı çıkıyor. Bu görüşü savunanlar, geçmişte ancak bolt kullanılarak tırmanılabilen yüzeylere, günümüzde klasik emniyet malzemeleriyle tırmanılabilen dağcıları örnek göstererek, yalnızca kişisel başarı uğruna, kayaları matkaplarla delmenin ve doğaya zarar vermenin kabul edilemez olduğunu söylüyorlar.

Çıkışlar sırasında yerleştirilen bunca malzemenin diğer elemanlarla kolay ve güvenli bir biçimde birleştirilip, emniyet zincirinin tamamlanabilmesi için karabinler kullanılıyor. Bir taraflarında açılıp kapanabilen yaylı mekanizma bulunan metalden yapılmış oval halkalar olan karabinlerin, değişik amaçlar için üretilmiş pek çok farklı tasarımı var. Ana emniyet istasyonlarında kilitli karabinler kullanılırken, malzeme taşımak için armut biçimli ve kilitli karabinler kullanılıyor. Açılıp kapanan kısımları eğimli olarak tasarlanan karabinler ara emniyet noktalarında tırmanıcılara büyük avantajlar sağlıyor.

Yüksek teknoloji kullanılarak üretilen karabinlerde, hafif ve sağlam metal alaşımları kullanılıyor. En gözde malzemeler titanyum, alüminyum alaşımları ve krom-molibdendir. 33 g ağırlığında

**Kask, bir tırmanıcının başının darbelerden korunmasında, büyük önem taşır. Emniyet kemerlerinin, alt, üst ve tüm vücudu saracak şekilde tasarlanmış, farklı modellerinden, yalnızca biri UIAA standardındadır. Tabanları özel bir lastikten yapılan, hafif tırmanış ayakkabıları (friction boot), tırmanıcıların vazgeçemedikleri dostlarıdır.**







**Farklı sertlikteki buzlar için, çeşitli açılarda uçlar. Çeşitli buz burguları. Çelik alaşımdan krampon. Klasik model buz kazması. Krampon takılı ayakkabı.**



bir karabin 22 kN'luk bir kuvveti karşılayabiliyor.

Ne yazık ki, bu kadar malzeme güvenli bir kaya tırmanışı için yeterli olmuyor. Bunlara ek olarak kask, emniyet kemeri ve özel tırmanış ayakkabıları (friction boot) kullanmak gerekli.

Kasklar polimer ya da polyesterden üretilir. Tırmanıcının kafasını düşen taşlardan ve darbelerden daha iyi korumak için, kaskların içinde, iç yüzeyle tırmanıcının kafası arasında boşluk kalmasını sağlayan bir kafes sistemi bulunur. Birçok üretici kasklarında UIAA (Union Internationale des Associations d'Alpinisme / Uluslararası Dağcılık Federasyon-

ları Birliği) standartlarını kullanıyor. UIAA ürünleri bir dizi dayanıklılık testinden geçirip, belirli bir süre için güvenilirliklerini onaylar.

Kaya tırmanışlarında kullanılan özel ayakkabılarda da durum oldukça farklı. Çok çeşitli amaçlar için, pek çok farklı tipte ayakkabı üretiliyor. Bu nedenle, ayakkabılara standart getirme olanağı yok. Dağcılığın ilk yıllarından 70'li yılların başına kadar, kaya tırmanışları için özel ayakkabı tasarımları geliştirilmemişti. Bu zamana kadar, dağcılığın diğer alanlarında da kullanılan, kalın tabanlı, ağır ve esnek olmayan ayakkabılar kullanılıyordu. 1970'lerin başında, bir grup

İspanyol tırmanıcının geliştirdiği yeni bir madde (hot rubber) kaya tırmanışında çığır açtı. Yeni tasarımı olan, hafif ve tırmanıcının ayağını çok iyi saracak biçimde üretilmiş ayakkabılara yeni geliştirilen tabanlar da eklenince, tırmanıcıların işleri oldukça kolaylaştı. Yeni ayakkabı tasarımları ayağı daha iyi sardığından kaya yüzeyini hissetmek daha kolay. Tabanlarda kullanılan yeni malzemenin, kaya yüzeyiyle oluşturduğu sürtünme kuvveti de oldukça yüksek. Yine de çıkış sırasında, işin büyük kısmı tırmanıcıya kalıyor. Kaya yüzeyinde yapılan hareketler sırasında, ağırlık merkezinin konumu sürekli değişkenlik göster-

## Alpin ve Ekspedisyon Tipi Tırmanışlar

Gıyasettin Demirhan

Y. Doç. Dr., Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu

Genel anlamda dağa tırmanma sporu olan dağcılık, sportif anlamda ilk kez Alp Dağları'nın bulunduğu bölgelerde ortaya çıktığı için alpinizm olarak adlandırılmış ve bütün dünyada bu adla kabul görmüştür. Zaman ve nitelik farklarından dolayı tırmanışlar değişik adlarla anılmaktadır. Bunlardan ikisi de alpin ve ekspedisyon tipi tırmanışlardır. Her iki tip tırmanışta kullanılan teknikler ve araç gereçler büyük oranda benzerlik göstermektedir. Ancak, araç-gereçlerin yedekli taşınması, kar-buz ve kış koşullarında son derece kaliteli olanların seçilmesi gerekmektedir. Tırmanışlarda birçok araç-gereç kullanılmaktadır. Bunların başında ip, koşum, giyim-kuşam, plastik ayakkabı, kayak ve hedik, krampon, buz kazması ve çekici, buz vidası, kask, gözlük, mutfak takımı, benzin ocağı ve benzin, ilk yardım ve kurtarma malzemeleri, haberleşme araçları, tamir takımları, çığ testi malzemeleri, kürek, çadır ve uyku tulumları gelmektedir.

### 1. Alpin Tipi Tırmanışlar

Alpin tipi tırmanışlar, genel anlamda, Avrupa Alp'lerinde ve dünyanın her yerindeki kar çizgisinin üstünde, yüksek irtifada (3000 metre ve üstü) yapılan tırmanışlardır. Düşük irtifa tırmanışları ile olan temel farklar ise harcanan çaba ve zamanın çokluğu, rotaların karmaşıklığı ve uzunluğudur. Alpin tırmanışlar kar-buz, kaya ve mixed (buz ve kaya karışık)

tırmanış tekniklerini kapsamaktadır. Çığ başta olmak üzere tehlikelerden kaçınma, yön bilgisi, buzul çatlaklarında güvenli hareket, karda yaşamı sürdürme, iyi beslenme, sıcak sıvı alımı, güvenli ip birliği, uygun ve kaliteli malzeme kullanma, yüksekliğe uyum, kuvvet, dayanıklılık, zihinsel-fiziksel duygusal hazırlık ve güven baştan için önemlidir. Tırmanışta bütün araç-gereç grup üyeleri tarafından taşınır ve gereksinimler grupça karşılanır. Rotalar genellikle bir denemede tırmanılır. Sabit ip hatları bulunmaz. Sirt çantalarının hafif olması açısından bivak donanımı taşınması uygundur (Bivak: Çadırsız, açıkta geceme). Türkiye'de Ağrı, Kaçkar, Çilo ve Bolkar Dağları ile Aladağlar'da kış mevsiminde bu tip tırmanışlar yapılabilir.

### 2. Ekspedisyon Tipi Tırmanışlar

Ekspedisyon tırmanışları; uzak bölgelerden dağa yaklaşıp kamplar arası taşıyıcı desteğinin sağlandığı, uzun zaman alan, birçok rotanın sabit hatlarla döşenip çokça alpin tipi tırmanış tekniklerinin kullanıldığı etkinlikleri kapsamaktadır. Tırmanışlarda, gerektiğinde, oksijen desteği sağlanır. Tırmanışlar planlanırken para desteği ve grubun oluşturulması işin başlangıcıdır. Grup üyelerinin beceri düzeyleri, tırmanışa bakış açıları ve beklentileri ile kültürel değerlerinin benzer olması önemlidir. Önderlik ise yadsınmaz. Grubun oluşturulmasından sonra ilk iş ise, üyeler arasında yapılacak iş bölümüdür. Ayrıca, tırmanış bilgi ki-

tapçığı hazırlanmalıdır. Ana kamplarda sağlık merkezi kurma ve gerekiyorsa çevirmen ve diğer desteklerin sağlanması gözden kaçmamalıdır. Arama-kurtarma özel bir önem taşımaktadır. Parasal destek bulmak için sanayi ve ticari kuruluşlar ve basın-yayın organları ile ilişkiye geçilebilir. Parasal destek sağlayan kuruluşlarla birlikte, harcanan paranın geri dönüşü için bazı yollar da düşünülmelidir. Bu, süreklilik için önemlidir. Tırmanılacak dağın bulunduğu ülkeden izin alınması ve sigorta unutulmaması gereken diğer işlemlerdir. Plan ise en az iki yılı kapsayıcı olmalı ve deneyimli elemanlara grupta yer verilmelidir.

Kısa süreli tırmanışlarda gerektiğinde dönüp tekrar tırmanılabilirsin ancak, ekspedisyon tırmanışlarında zaman ve paraya bağımlılık vardır. Ayrıca, alpin stil tırmanış becerilerine ilaveten lojistik destek de gerekmektedir. Grubun tırmanış öncesi defalarca birlikte çalışması, üyelerin, dolayım ve solunum işlev testleri başta olmak üzere, birçok testten geçirilmesi, fizyolojik ısı kaybının önlenmesi ve enerjiden ekonomi sağlanması başarı oranını yükseltir. Kızak çekme, ilk yardım ve kurtarma, sabit hat döşeme ve toplama, tırmanış ve iniş güvenliğini sağlama ile kar sığınakları yapma becerilerinin yüksek düzeyde olması da gerekmektedir. Türkiye Cumhuriyetlerindeki 7000 metrelik dağlar, Himalayalar, Kuzey ve Güney Amerika'daki yüksek dağlarda ekspedisyon tırmanışları yoğunlukla yapılmaktadır.



diğinden, denge konumunu korumak tırmanıcıların en büyük sorunu. Çünkü, kaya yüzeyi ve ayakkabı tabanları arasındaki sürtünme bazen tırmanıcının denge konumunu korumasına yetmiyor.

Emniyet kemerleri incelendiğinde, durumun daha da farklı olduğu görülüyor. Üretici firmalar, tüm vücudu saracak şekilde tek parça ve alt-üst ayrı ayrı olmak üzere üç farklı türde emniyet kemeri üretiyorlar. UIAA, yalnızca tüm vücudu saran tek parça kemerleri test edip onay veriyor. Bunun nedeni, alt üst ayrı ayrı üretilen kemerlerde bazı sorunların yaşanmış olması. Yalnız alt emniyet kemeri kullanılan çıkışlarda, bir kaç tırmanıcının düşerek bel kemiklerini kırdıkları biliniyor. Alt kemerin bir sorunu da düşme sırasında tırmanıcının baş aşağı duruma gelip, kemerin içinden sıyrılarak, boşluğa düşme olasılığı. Üst kemerin tek başına kullanılması çok daha sakıncalı. Düşüş sırasında kemerden sıyrılıp boşluğa düşme olasılığının yanı sıra, kemerin tırmanıcının kaburga kemiklerine zarar verme olasılığı da var. Alt üst birlikte kullanıldığında bu sorunların hiç birine rastlanmıyor. Ancak tek kullanımı sonucu meydana gelebilecek kazalarda sorumluluk yüklenmemek için, UIAA takım olarak üretilmiş alt üst kemer ikililerine de onay vermiyor. Bu nedenle UIAA onaylı tek bir alt, tek bir üst ya da alt üst ikilisi bulmak olanaksız.

## Kış Dağcılığı

Dağcılık sporu yalnızca eğimli yüzeylerde yapılan yürüyüşlerden ve kayalık yüzeylerde yapılan tırmanışlardan oluşmaz. Kış mevsiminde yapılan çıkışlarda ya da mevsim yaz bile olsa yüksek doruklarda mutlak kar ve buzla karşılaşılır. Bu da fazladan, birkaç malzeme ve çok daha iyi bir yalıtımı gerektirir. Karbuz tırmanışlarında, kayada kullanılan emniyet malzemelerinin yerini buz burguları ve buz kazmaları alırken, hafif kaya ayakkabılarının yerini de sert tabanlı, içi ayağı soğuktan yalıtıcı bir mesle desteklenmiş, plastik ayakkabılar ve çelik kramponlar alır. Buz burguları içleri delik, üzerleri yivli, buza döndürülerek sokulan vidalardır. Titanyum gibi hafif ve yüksek teknoloji metallerden üretilir. Buz kazmalarının ve kramponların yapımındaysa genellikle sertleştirilmiş çelik kullanılır.

Dağcılar soğuktan yalıtılması için hem doğal hem de yapay malzemeler kullanılıyor. Bu malzemelerin birbirlerine göre birçok iyi ve kötü yanları var. Örneğin kaz tüyü, kullanılan malzemeler içinde soğuğa karşı en iyi yalıtım sağlayıcı. Ancak ıslanması durumunda tüm yalıtım özelliğini kaybediyor. Öte yandan, yapay elyaf kaz tüyüne göre daha az yalıtım sağlamasına karşın, ıslandığında yalıtım özelliğinin yalnızca %18-20'sini kaybediyor. Uyku tulumu seçimi gidilecek etkinliğin türüne göre yapılıyor. Giyim konusunda seçim yapmak biraz daha kolay. Tekstil ürünlerindeki gelişme, vücudun kuru tutulması ve soğuktan yalıtılmasıyla ilgili sorunların hemen hepsini çözdü. Soluyabilir sentetik katmanla kaplanmış kumaşlar dağcıyı, kar, yağmur, rüzgar gibi dış etkenlerden korurken, cm'ye düşen bir milyardan fazla mikro delik yoluyla terlemeden kaynaklanan su buharını dışarı atıp, içerden ıslanmayı da engeller.

## Yüksek İrtifa ve Dağ Hastalıkları

İrtifa şu ölçüğe göre belirlenir: Yüksek (2400-3650 m), Çok Yüksek (3650-5450 m), Aşırı Yüksek (+5450 m). Bu yüksekliklere az sayıda insan çıktığı için



kimin nasıl etkileneceğini bilmek zor. Yaş, cinsiyet ya da fiziksel kondüsyon gibi irtifa hastalığı şüphesiyle ilişkilendirilebilecek belirli faktörler yok. Birçok insan 2400 m'ye kadar hiç bir sorun yaşamadan çıkabilmektedir. Yüksek irtifaya daha önce hiç çıkmadıysa önlem almak gerekir.

Yükseklik hastalığının nedenleri nelerdir? Deniz seviyesinde oksijenin konsantrasyonu %21 ve basıncı da yaklaşık olarak 760 mmHG'dir. Yükseklik arttıkça oksijenin konsantrasyonu sabit kalsa da, alınan her nefes başına düşen oksijen molekülü sayısı azalır. 3650 m'de oksijenin basıncı ancak 483mmHg'dir. Bu da, deniz seviyesine göre, yaklaşık %40 daha az oksijen molekülü demektir. Vücudunuza gerekli oksijeni sağlayabilmek için, durağan halde olsanız bile, nefes almanız hızlanacaktır. Bu fazladan ventilasyon kandaki oksijen miktarını artırsa da, bunu deniz seviyesindeki miktara çıkaramayacaktır. Etkinlik için gereken oksijenin hem deniz seviyesinde hem yüksek irtifada aynı olması nedeniyle, vücudun kendini az oksijene ayarlaması gerekmektedir. Buna ek olarak -nedeni tam bilinmese de- düşük basınç ve yüksek irtifa kılcal damarlardan sıvıların sızmasına yol açmaktadır. Sızan sıvı akciğer ve beyinde birikip ödeme yol açmaktadır. Uygun aklimatizasyon sağlanmadan bulunan irtifadan daha yükseğe çıkmak daha ciddi, hatta insan hayatını tehdit edebilecek rahatsızlıklara yol açabilmektedir.





## Aklimatizasyon

Yükseklik hastalığının en büyük nedeni yükseğe çok hızlı çıkmaktır. Zaman tanınacak olursa vücudunuz o yükseklikteki oksijen miktarına alışabilir. Bu süreçte aklimatizasyon denir ve genellikle 1-3 gün alır. Örneğin, 3000 m'ye çıkıp orada birkaç gün geçirirseniz, vücudunuz 3000 m'de aklimatize olur. 3650 m'ye çıktığınızdaysa, bir daha aklimatize olma ihtiyacı-

cınız doğacaktır. Vücutta az miktarda oksijenle işleyebilmesi için, bir takım değişiklikler olur. Bunlar:

- Solunum derinleşir.
- Akciğerdeki kan damarlarında basınç artar. Kan, akciğerin deniz seviyesinde kullanılmayan bölümlerine pompalanır.
- Vücut, oksijen taşımak için daha fazla kırmızı kan hücresi üretir.
- Vücut, oksijenin hemoglobinden vücut dokularına bırakılmasını sağlayan belirli bir enzimi daha fazla üretmeye başlar.
- Yükselik hastalığının engellenmesi iki yolla olabilir. Uygun aklimatizasyon ve önleyici ilaçlar. Uygun bir aklimatizasyon için birkaç temel nokta şunlardır:
- Mümkünse yüksek irtifaya araçla çıkmayın.
- Çıkışa en fazla 3000 m'den başlayın ve yürüyün.
- Eğer araçla geldiyseniz, ilk 24 saat daha yükseğe çıkmayın.
- 3000 m'den daha yükseğe çıkacaksanız,

irtifanızı günde 300 m arttırın. Ve her 1000 m yükseklik kazandığınızda bir gün dinlenin.

- "Yukarı tırman ama aşağıda uyu" bu tırmanıcılar arasında kullanılan bir sözdür. Geri dönüp, düşük bir irtifada uyuduğunuz sürece günde 300 m'den fazla tırmanabilirsiniz.
- Yükseklik hastalığının temel belirtileri ortaya çıkmaya başlarsa, belirtiler ortadan kalkana kadar daha yükseğe çıkmayın.
- Belirtiler artarsa aşağı inin.
- Farklı kişilerin, farklı sürede aklimatize olacağını aklınızda bulundurun. Yukarı çıkmadan tüm ekibin aklimatize olduğundan emin olun.
- Yeterli miktarda su alın. Aklimatizasyon genellikle su kaybını takiben olur.
- Rahat olun. Yükseğe ilk çıktığınızda hemen kendinizi zorlamayın. Hafif etkinlik uykudan daha iyidir. Zira uyku sırasında solunum yavaşlar ve bazı belirtiler kaybolabilir.
- Tütün, içki ve sakinleştirici haplardan

## Yükselti ve Organizmanın Uyumu

Emin Ergen  
Prof. Dr. A. Ü. Tıp Fakültesi

1000 m ve üzeri genel olarak yükselti diye kabul edilir. Dünya üzerinde birçok yerleşim bölgesi 1000 m üzerinde bulunmakta ve bu yörelerde yaşayanların sayısı milyonlarla ifade edilmektedir. Buralarda yaşayanlar için yükselti herhangi bir problem doğurmamaktadır. Ancak gerek rekreasyon (kayak vb.) gerekse yarışma ve spor (tırmanış gibi) amaçlı olarak orta derecede yüksek kabul edilen yerlere ve daha yüksek dağlara çıktığında organizmada farklı uyumlar gündeme gelmektedir. Özellikle yükseltide yapılan dayanıklılık yarışlarında performans bozulabilmektedir. Bu nedenle, antrenman bilgisi açısından yükseltide yapılan antrenmanların yükseltide yapılacak olan yarışmalarda dayanıklılık performansını olumlu yönde etkilediği görüşü önem taşımaktadır. Buna ek olarak yükseltide yapılan kısa mesafe ve atlama yarışmalarında performans olumlu yönde etkilenebilmektedir.

Yükseklığın vücut üzerindeki etkilerinin araştırılması oldukça eskilere dayanmaktadır. 1800'ü yılların başında Paul Bert hipoksik koşullarda organizmanın uyum bozukluğundan bahseden ilk isimlerdendir. Yükseğe çıktıkça barometrik basınçla birlikte oksijenin kısmi basıncı da düşer.

Solunum olayı burunda başlayıp hücrelerde sona ermektedir. Basınç farkları solunumun her aşamasında etkili olmakta ve performansı etkilemekte-

dir. Atmosferin düşük oksijen basıncına yetersiz uyum (aklimatizasyon) yükseltide akut uyum bozukluklarından ölümcül olaylara kadar fizyolojik ve fizyopatolojik değişimlere yol açabilmektedir. Bu uyum kişilere, ırklara, antrenmanlı olmaya ve hava koşullarına göre değişim gösterebilir.

### Hipoksi

Yükseltide organizmanın uyum değişikliğinden sorumlu en önemli faktör ortam havasında azalan oksijenin kısmi basıncıdır ( $P_{O_2}$ ). Solunan hava içindeki gazların oranı değişmemekle birlikte (%21  $O_2$ ) azalan bu kısmi gaz basıncı (5500 m civarında deniz düzeyinin yarısına kadar düşer) kanda oksijen taşımasını olumsuz yönde etkilemektedir. Hemoglobinin oksijeni bağlama özelliği nedeniyle kişileri dinlenlik durumdayken fazla etkilemeyen bu durum egzersizde dokuların (kasların) artan oksijen gereksinimiyle birlikte daha da belirginleşir. Organizmanın yükseltiye kısa süreli uyumuna aklimatizasyon, uzun süreli uyumuna adaptasyon denir.

### Yükseltiye Kısa Süreli Uyumlar

Genellikle 2000 m kadar yükseğe çıktığında başlayan fizyolojik yanıtlar,

- Hiperventilasyon
- Dinlenlik durumunda ve submaksimal egzersizde artan doku kan akımıdır

Aorttaki kimyasal algılayıcılar kandaki oksijen miktarındaki azalmayı üst merkezlerle iletmekte ve doku oksijen gereksinimini karşılamaya çalışmaktadır. Ayrıca, yükseltide hava kuru olduğundan soluk alıp verme sırasında akciğerler yoluyla sıvı kaybı olmakta, bu ise kanın plazmasında azalmaya yol açmaktadır. Hipofizinin arka bölümü uyarılıp, ADH (antidiüretik hormon) salınımı ile böbrekte su tutulur ve bunun önüne geçilmeye çalışılır. Bir taraftan solunum sistemi aktive olurken diğer taraftan da dolaşım sistemi kalp atım hızı artışıyla dokuların yeterince kanlanması sağlanmaya çalışılır.

### Yükseltiye Uzun Süreli Uyumlar

Yükseltide kalış süresi birkaç günden daha fazla olduğunda yavaş bir şekilde devreye giren metabolik ve fizyolojik uyum mekanizmaları homeostatik dengenin korunmasında rol oynamaya başlar. Bu uyumlar:

- Asit-baz dengesinin düzenlenmesi,
- Hemoglobin ve kırmızı kan hücresi (eritrosit) yapımı artışı,
- Lokal dolaşım ve hücre fonksiyon değişimleri olarak sıralanabilir.

### Asit-Baz Dengesi Düzenlenmesi

Hiperventilasyon her ne kadar daha fazla oksijenin organizmaya alınmasına yol açmaktaysa da, karbondioksitin de daha fazla atılımını sağlamaktadır. Bu nedenle arter kanındaki  $CO_2$  azalmakta alkalik maddelerin miktar artmaktadır. Bu durum respiratuvar alkaloz olarak bilinmektedir. Yükseltide uzun süre kalındığında böbrekler yoluyla alkalik madde atılımı gerçekleşmekte ve böylece pH değeri normalleşmektedir. Yükseltide yapılan kısa süreli ve şiddetli egzersizlerde kan laktik asit miktarı artışı performans açısından çok önemli sorunlar doğurmaktadır. Ancak bu tip etforların ardından normale dönme yani toparlanma süresi uzamaktadır. Bu nedenle yükseltiye çıktığında ilk günlerde yüksek şiddetli ve anaerobik metabolizmaya dayalı koşu tipi çalışmaların yapılmaması önerilmektedir.

### Hematolojik Değişiklikler

Yükseltiye uyumlar açısından en önemli değişiklik kanın oksijen taşıma kapasitesinin artışıdır. Yükseltiye yeni çıktığında, daha önce de bahsedildiği gibi, akciğerler yoluyla sıvı kaybı olmakta bu ise kanın plazmasında azalma ve hematokrit değerinde yükselme olarak izlenmektedir. Yükseltide kalış süresi uzadığında oksijenin kısmi basıncının azlığı böbreklerden eritropoietin hormonunun salınımının artmasına ve kemik iliğinde kan hücresi (eritrosit) yapımının uyanmasına eritropoiesis yol açmakta ve böylece gerçek bir hücre artışı (polisitemi) meydana gelmektedir.

### Hücresel Değişiklikler

Yükseltide kanın taşıdığı oksijenin dokuya daha kolay bırakılması ve kullanılabilmesi için bir takım lokal değişimler meydana gelmektedir. Bunlar; kilcallanmada artış, myoglobin artışı, mitokondri sayısında ve aerobik enerji yolu enzimleri konsantrasyonunda yükselme, oksijen ayrışma eğrisinde sağa kaymadır.

	% $O_2$	Atmosfer Basıncı (mmHg)	Kısmi $O_2$ Basıncı (mmHg)	Doygunluk Oranı (%)
Deniz Düzeyi	20.93	760	159	97
3048 m.	20.93	523	109	87
6096 m.	20.93	349	73	60
9144 m.	20.93	226	47	50

Not: Doğunluğun %60-65 olması kritik noktadır.



sakının. Haplar uyku halindeki solunumu daha da yavaşlatır.

• Karbonhidrat ağırlıklı beslenin. Besinlerle alınan toplam enerjinin yaklaşık %70'i karbonhidrat olmalıdır.

## Akut Dağ Hastalığı (ADH)

ADH'ye yüksek irtifalarda rastlanır. 3000 m'nin üzerindeki yüksekliklerde, insanların %75'inde hafif belirtilerine rastlanır. ADH'ye yakalanma yükselişe, yükseliş hızına ve kişiye göre değişir. Aklimatizasyon sırasında birçok kişi hafif ADH geçirir. Belirtiler, o irtifaya çıktıktan genellikle 12-24 saat sonra ortaya çıkar ve üç gün içinde önemlerini yitirmeye başlar. Hafif ADH'nin belirtileri: baş ağrısı, baş dönmesi, uykunun bölünmesi ve genel bir kırıklık halidir. Belirtiler geceleri ve nefes alma hızının düştüğü anlarda kötüleşmeye başlar. Hafif ADH genel etkinliği etkilemez. Vücut aklimatize olduktan sonra, 2-4 gün içinde kaybolur. Belirtiler hafif olduğu sürece yükseliş ortalama bir hızla devam edebilir.

ADH'den kurtulmanın yolu ya aklimatize olmak ya da alçalmaktır. Hafif ADH'nin belirtileri ilaç tedavisi ile azaltılabilir. Ancak belirtilerin azalmasının tedavi demek olmadığını göz önünde bulundurmalısınız. ADH'nin daha ciddi olan halinde, ilaç tedavisine yanıt ver-

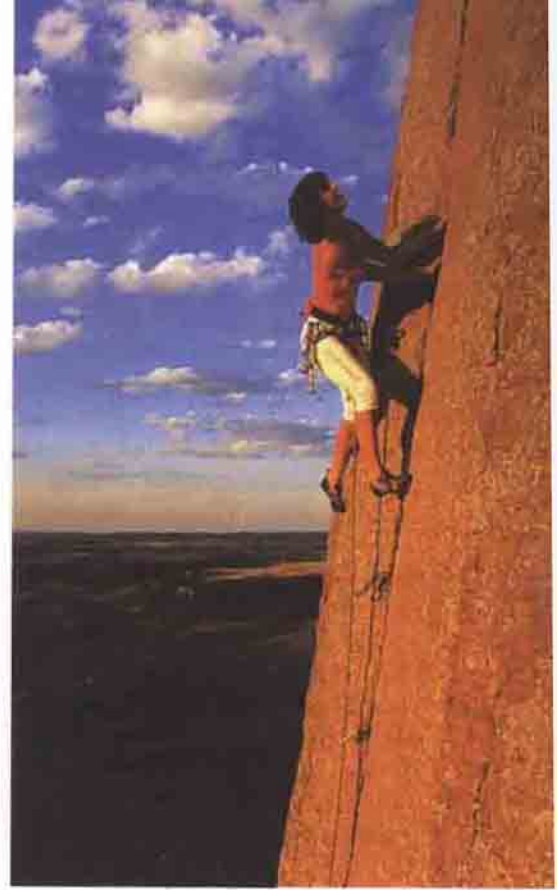
meyen bir baş ağrısı, bulantı ve kusma, yorgunluk ve güçsüzlükte artış, nefessizlik ve koordinasyon bozukluğu (ataxia) gibi durumlara rastlanır. Kişi yürümeye devam edebilse de, normal etkinliklerinde azalma görülür. Bu aşamada ancak ilaç tedavisi ya da alçalma sorunu tersine çevirebilir. 100-150 m kadar alçalmak bile iyi sonuçlar verebilir. 300-600 m alçaldığında, hastanın durumda kesin iyileşme sözkonusu olacaktır. Kişi, belirtiler azalmaya başlayana kadar (3 gün kadar sürebilir) alçak irtifada tutulmalıdır. Belirtiler kaybolduktan sonra tekrar yükselmeye başlanabilir. Kişinin ADH'ye yakalanıp yakalanmadığını sınamak için, öndeki ayağının topuğu arkadaki ayağının başparmaklarına değecek şekilde bir çizgi üzerinde yürütmesi istenmelidir. Koordinasyon bozukluğu olan kişi bunu başaramayacaktır. Bu durumdaki bir kimse hemen aşağıya indirilmelidir. Yine unutulmaması gereken nokta, hastayı, koordinasyon bozukluğu yürütmesine engel olacak hale varmadan önce aşağıya indirmek gerektirir. ADH'nin en tehlikeli halinde, daha önce sözü edilen belirtilerin ciddiyetlerinde önemli artışlar olur. Özellikle de durağan halde bile nefessizlik, yürüyememek, zihinsel yeteneklerde düşüş ve akciğerlerde ödem oluşması gibi sorunlar belirir. Bu ciddiyetteki bir ADH hastasının derhal alçak irtifaya (600-1500 m) indirilmesi gerekmektedir.

Dağcılıkta yaygın olarak karşılaşılanlar sadece basınç düşüklüğünden kaynaklanan dağ hastalıkları değildir. Özellikle kış dağcılarının önemli problemleri olan hipotermi (hypothermia) ve don ısırgısı (frostbite) rahatsızlıkları da vardır. Yalnız, bunlar sadece kış dağcılarına özgü sorunlar olarak düşünülmemelidir. Belli bir irtifadan sonra, dağda yazın da kış koşulları geçerli olabilir. Özellikle güneş görmeyen etekler. Kaldı ki don ısırgısı olmasa da, hipotermi yazın şiddetli bir yağışın peşi sıra gelebilir. Onun için hipotermi ve don ısırgısı konusunda tüm dağcılarının bilgi sahibi olması gerekir.

Öncelikle nasıl ısı kaybettiğimizden bahsedelim.

1. Yayılma (Radyasyon): Çevre sıcaklığının düşük olması durumunda çevreye iletilen ısıdır. Bu ısı kaybında önemli faktörler yüzey alanı ve çevre ısısının ne kadar düşük olduğudur.

2. İletim (Kondüksiyon): Nesneler arasında doğrudan temas yüzünden kay-



bedilen ısı enerjisidir. Su havadan daha yoğun olduğu için (bu da daha fazla ısı sığası demektir) havaya göre vücuttan 25 kat fazla ısı soğurabilir. Bu yüzden dağda, özellikle de kışın, kuru kalmak çok önemlidir. Türkiye'de son iki yılda meydana gelen ölümlerin birçoğu bu yüzden olmuştur. Çelik yüzeylerin ise sudan da fazla ısı soğuracağını unutmayın. İletim aracılığı ile ısı kaybı, genellikle vücudun toplam ısı kaybının sadece %2'sini oluştursa da, ıslak giysiler yüzünden bu beş kat artabilir. Bu yüzden, dağda "kuru kalın, sağ kalın"...

3. Aktarım (Konveksiyon): İletimin bir türüdür. Ancak burada temas halindeki nesnelerden biri hareket halinde dir. Temas yüzeyindeki moleküller ısınır, hareket edip yerlerini daha soğuk yeni moleküllere bırakırlar. Aktarım ile ısı kaybı hareketli nesnenin yoğunluğuna ve hareket hızına bağlı olarak değişir. Rüzgar, vücudumuzdan bu şekilde ısı soğurur.

Hipotalamus beyinde vücudun ısısından sorumlu merkezdir. 0.5°C'lık sıcaklık değişimlerini bile farkedebilir. Vücudun gerekli kimyasal tepkimeleri gerçekleştirebilmesi için gerekli olan sıcaklık 36.5-37°C'dir. Bunun altındaki ve üstündeki sıcaklıklarda enzimlerde yaşanan sorunlar yüzünden tepkimeler ya yavaş gerçekleşir ya da gerçekleşmez. Bu durum ölüme yol açabilir. Vücudumuz ısınıp dengelemek için şu yolları kullanır.





- **Vazodilatasyon:** Yüzeydeki kan akışının hızlanmasıdır. Ortamın sıcaklığı, vücut sıcaklığından düşük olduğu durumlarda enerji kaybına yol açar. Vazodilatasyon en yüksek düzeydeyken deri yüzeyindeki kan akışı dakikada 3000ml'e çıkabilir. Ortalama kan akışı hızı ise dakikada 300-500ml arasındadır.
- **Vazokonstriksiyon:** Kanın kol, bacak gibi uç noktalara gitmesini engeller ve ısı kaybını azaltır. Vazokonstriksiyon en yüksek halindeyken deri yüzeyindeki kan akışı 30ml/dk'ya düşebilir.
- **Terleme:** Vücudun buharlaşma yoluyla soğumasıdır.
- **Titreme:** Kas etkinliği için gerekli olan ısıyı kimyasal tepkimeler sonucu artırmaktır. Gözlenebilen titreme yüzey ısı üretimini %500 arttırabilir. Ancak bu süreç kaslardaki glukozun tükenmesi ve yorgunluk nedeniyle birkaç saatle sınırlıdır.
- **Etkinliğin artırılıp-azaltılması:** Vücut sıcaklığının azalmasına ya da artmasına yol açar

• **Kişisel tepkiler:** Kişinin üzerine bir şeyler giymesi ya da üzerinden bir şeyler çıkarması vücut sıcaklığının dengelenmesine yol açar.

Hipotermi, vücut sıcaklığının normal kas ve beyin etkinliğinin zarar göreceği kadar düşmesi olarak tanımlanır. Hipotermiye soğuk hava, yetersiz donanım ve giyim, ıslaklık, yorgunluk, susuzluk, yetersiz beslenme, alkol alımı -alkol vazodilatasyonu arttırıp, ısı kaybına yol açar- ve hipotermi konusunda bilgisizlik neden olur. Hipotermi yalnız kışın, donma sıcaklığının altında olur diye bir şart yok. Vücudun normal sıcaklığının (36.5°C) altındaki her sıcaklıkta hipotermi olabilir. Hipotermi en önemli belirtileri denetim altına alınamayan titreme, hareket ve koordinasyon bozukluğu, zihin karışıklığı ve zihinselde gözle görülür düşüşler, mantıksız davranış ve konuşmalar, konuşma zorluğu vb.dir. Hipotermi en ciddiye arttıkça bu belirtiler de değişir. Örneğin vücut sıcaklığının 32°C'nin altına düştüğü ağır hipotermi olaylarında titreme

kesilebilir. Ten rengi donmuş bir insaninkini andırır şekilde mavimsi dönebilir. Bilinç kaybı olabilir, kalp vuruşları ve nefes alışlar düzensizleşebilir; hatta kalp atışları hissedilmeyebilir.

Peki hipotermi durumunda neler yapılmalı? Hipotermiye yakalanmış bir hastayı tekrar ısıtmanın temel ilkesi var olan vücut ısını korumak için ısı yalıtımı sağlamak ve ısı üretmek için harcadığı enerjiyi besinlerle geri vermektir. Bir insan titreyebiliyorsa vücut sıcaklığını bir saat içerisinde 2°C arttırabilir. Vücut sıcaklığının 35°C'ye indiği hafif hipotermi durumlarında, kişinin öncelikle, varsa, ıslak elbiseleri değiştirilmeli ve ısı yalıtımı sağlanabilecek bir sığınağa konmalıdır. Bilinç yerindeyse fiziksel etkinliği arttırmak (hafif egzersizler gibi) işe yarayabilir. Hipotermi olan bir kişinin yeterli sıvı ve yiyecek almasına dikkat edilmelidir. Hafif hipotermi durumunda besin olarak sıcak sıvı ve şeker verilmelidir. Alkol vazodilatasyonu, kafein su kaybını, tütün de vazokonstriksiyonu arttıracığı için

## Tırmanış İpleri

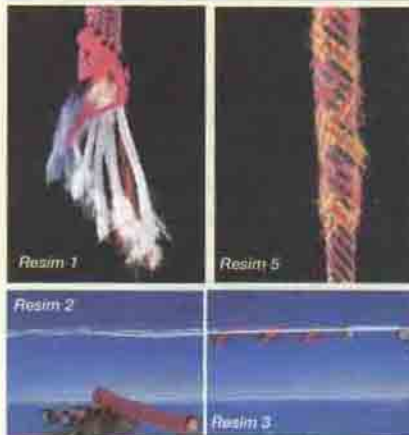
Dağcılıkta kullanılan ipler tırmanışta diğer malzemelere oranla daha çok çabırşır. Dağcıların hemen hemen hepsi, ipe ilk bağlandıktan günü ve ilk ip arkadaşlarını çok iyi hatırlarlar.

İp, tırmanıcılar için zor etapları geçerken itici güç, istenmeyen düşme durumunda da hayatla olan son ve tek bağlantıdır. Tek başına hiçbir işe yaramamasına karşın ip, tüm emniyet noktalarını birleştiren bir hat ve tırmanış sırasında çoğu zaman göremediğiniz, hatta sesini bile duymadığınız çıkış arkadaşınızla aranızdaki tek bağlantıdır.

Tırmanışların başladığı ilk yıllarda doğal liflerden yapılmış ipler kullanılıyordu. Fakat bu ipler bütün düşüşleri karşılayabilecek kadar güvenli değildi. İkinci Dünya Savaşı sırasında geliştirilen naylon iplerle birlikte, tırmanıcılıkta da yeni ufuklar açıldı. Yeni naylon ipler iki tondan daha fazla yük çekebiliyorlardı. Üstelik esnek yapılarıyla, doğal liflerden üretilmiş iplere göre daha da güvenli tırmanışlar sağlıyorlardı. Doğal liflerden üretilmiş ipler düşme sırasında tırmanıcıya çok büyük bir şok bindirirken, naylon ipler esneklikleri sayesinde enerjinin büyük bir bölümünü emiyor ve güvenli bir düşüş sağlıyorlardı.



Resim 4



Eski teknoloji ipler, su çeker ve donarken yeni ipler de bu sorun ortadan kalkmıştır.

Üretilen ilk ipler, klasik halat ya da urgan biçimindeydiler. Bu ipler, bir çok ince naylon lifin bir araya getirilip saç örgüsü gibi örülmesiyle oluşturuluyordu. İlk üretilen naylon ipler, önceki iplere göre oldukça hafifti. Sudan da daha az etkileniyorlardı. Ancak kullanımları oldukça sınırlıydı. Üstelik, tırmanış sırasında pek çok ara emniyet noktasından geçtiklerinden, çok fazla sürtünme yaratıyorlardı. İnş sırasında çok fazla esnemeleri de başka bir sorundu.

Bugün, örgülü iplerin yerini mantolu ipler almış durumda. Mantolu ipler tırmanışlar için özel olarak üretiliyor. Mantolu iplerin iç kısmı, bir dizi örgülü ve paralel sentetik liften oluşuyor. Dış kısım, içteki lifleri korumak amacıyla, sağlam ve esnek bir mantıyla kaplanıyor (Resim 1). Mantolu ipler, tırmanıcılara bir çok kolaylık sağlıyor. Gereğinden fazla esneme sorunu olmayan bu ipler, suya ve soğuğa karşı da oldukça dayanıklı (Resim 2 - 3). Aynı zamanda mantosu sayesinde, gereksiz sürtünmeler ortadan kalkmış oluyor. Günümüzde yalnızca UIAA'nın test edip onay verdiği mantolu tırmanış ipleri kullanılıyor.

### İplerin UIAA Testleri

Tırmanışlarda kullanılan ipler, tek ipler, çift ipler ve ikiz ipler olarak üçe ayrılabilir. UIAA'nın performans testi, bir çok tırmanışta kullanılan tek ipin ne kadarlık bir şoku kaldırdığını ölçer. Tek ipler genellikle 9.8 - 12 mm çapında üretilirler.

İp testlerinin mantığını kavrayabilmek için, öncelikle düşme faktörü kavramının bilinmesi gerekiyor. İp, dinamik (esneyebilir) yapısı gereği, düşme sırasında oluşan darbeleri emer. İpin üzerine binen yük, tırmanıcının ne kadar yüksekten düşüşüyle değil, düşme faktörünün büyüklüğüyle ilgilidir. Düşme faktörü, tırmanıcının yaptığı düşüşün uzunluğunun, tırmanıcının ana emniyet istasyonundan uzaklığına bölünmesiyle bulunur. Buradan iki önemli sonuç çıkıyor. Birincisi: düşme faktörü en fazla 2 olabilir; ikincisi: farklı uzunlukta ki düşüşlerin düşme faktörü birbirine eşit olabilir. Örneğin ana emniyet istasyonundan 18 m yukarıya tırmanan bir dağcının, son ara emniyet noktasına olan uzaklığı 4.5 m olsun. Dağcı bu durumda düşerse, yaptığı düşüşün uzunluğu 4.5 x 2 = 9 m olacaktır. Bu durumda düşme faktörü 9/18 = 0.5 m olur. Başka bir dağcının ana emniyet istasyonundan 4 m, son ara emniyet noktasından 1 m yükselmiş olduğunu düşünelim. Bu durumda, dağcının yaptığı düşüş 1 x 2 = 2 m olur. Düşme faktörü 2/4 = 0.5 m'dir. Görüldüğü gibi 9 m düşen dağcı da 2 m düşen dağcı da aslında düşme faktörü 0.5 m olan düşüşler yapmışlardır.

UIAA'nın düşme testi - ya da testi bulan kişinin adıyla Dodero testi - tek ipler için 80 kg'lık kütleyle yapılır. UIAA bu testte 1.79'luk düşme faktörü için 11.77 kN'luk darbe kuvvetinin karşılanmasını ister (Resim 4). Standart ip, düşüşü kopmadan üç kez karşılamalıdır. Gözden kaçırılması gereken nokta, darbe kuvvetindeki değerin, yalnızca ilk düşüş için geçerli olmasıdır. Önceki düşüşlerde ipte oluşan bozulmalar, darbe kuvvetinin ipe olan etkisini artırır (Resim 5).



kesinlikle kullanılmamalıdır. Hafif hipotermi durumundaki hastaya harici olarak da ısı transferi yapılabilir. Hasta, hipotermi sorunu olmayan bir kimseyle aynı uykutulumuna konup, ısı transferi sağlanabilir.

Ağır hipotermi durumlarında da yine kişinin ısı kaybı azaltılmalıdır. Bir kişi ne kadar soğuk olursa olsun, kendisini ısıtma yeteneği yaşadığı sürece vardır. Ağır hipotermi durumunda hastanın kuru olduğundan emin olun. Üzerini en az 10 cm kalınlığında olacak şekilde uykutulumu, battaniye, vb. ile sarın. Ağır hipotermi durumundaki hastayı çıplak olarak başka birisiyle kesinlikle aynı tulum sokmayın.. Ağır hipotermi halinde mide işlev görmemektedir, bu yüzden katı yiyecekler sindirilemez. Ancak şeker ve su emilebilir. Her 15 dakikada bir ılık su ve şeker karışımını hastaya verin. Isı transferi yaparken, bu sefer ana atardamarlar üzerinde yoğunlaşmalısınız. Ten temasından sakının. Hastayı sardıklarınızın içine ısıtılmış taşlar, sıcak su şişeleri vb. şeyler koyabilirsiniz. Ağır hipotermisi olan hastayı birdenbire çok fazla ısıtmamalısınız. Öncelikle sadece akciğer, kalp ve beyin arasında kalan yerlerin ısınmasını sağlayın. Kol-bacak gibi dışta kalan yerlerin daha yavaş ve daha sonra ısıtılmasını, Zira, kol ve bacakların tekrar ısıtılması, oralarda kan dolaşımının yeniden başlaması anlamına gelmektedir. Uzuvarlarda bulunan soğuk kan, dolaşım aracılığı ile hayati organlara iletilecek; zaten düşük olan vücut sıcaklığını daha da düşürecektir. Bu ise hastayı öldürebilir.

## Don Isırığı

Don ısırığı, hipotermiden farklı olarak, vücudun sadece belirli yerlerinin sıcaklığının çok düşmesi demektir. Don ısırığı da, hafif ve ağır olmak üzere ikiye ayrılabilir. Hafif olanda derinin sadece üst dokuları donar. Bu durum ise genellikle düzeltilebilir. Üstteki donmuş deri beyaz, muma benzer bir görüntü sergiler. Derinin üst tabakaları sert olsa bile, alt tabakalar hala yumuşaktır. Genellikle burunda, el ve ayak parmaklarında rastlanır. Donmuş organı sıcak hava üfleterek ya da vücudunuzun sıcak bir yeriyle temas ettirerek ısıtabilirsiniz. Donmuş yeri ovuşturmayın, çünkü hücre içi sıvısında oluşan buz kristalleri hücreye -dolayısıyla- dokuya zarar verecektir.



Ağır don ısırığında cilt beyaz görünür ve "odun gibi" duygusu verir. Bu durumda derinin tüm katmanları etkilenir; hissizlik vardır. Derin don ısırıklarında kaslar ve kemikler de donabilir. Bu durumdan hasar görmeden kurtulmak, hemen hemen, mümkün değildir. Ağır don ısırığı küçük bir yüzeydeyse, hafif don ısırığındaki yöntemleri kullanarak dokuyu tekrar ısıtmanız mümkün. Don ısırığı derinse, etkilenmiş kısım 40-43°C'lik bir suya sokulmalı. Su daha sıcak olmamalı, yoksa doku zarar görür. Termometre ile sıcaklığı ölçün. Varsa giysi ya da benzeri yalıtım malzemelerini çıkarın ve donan kısmı suya sokun. Termometre ile suyun sıcaklığını sürekli ölçün, sıcaklık bir süre sonra düşünce, tekrar 40-43°C olacak şekilde sıcak su ekleyin. Yalnız eklediğiniz sıcak suyu doğrudan doku üzerine dökmeyin. Etkilenmiş bölge 25-40 dakika kadar suyun içerisinde tutulmalıdır. Deri normal rengine dönüp, birşeyler hissetmeye başladığı an doku çözülmeye başlamış demektir. Etkilenen kısım ısındıkça acı duymaya başlayacaksınız. Çözülme tamamlandıktan sonra sıcak su banyosunu kesin. Etkilenen bölgeyi gazlı bezle sarın. Hareketten ve soğuktan sakının. Vücudun bir bölümü ısıtıldıktan sonra bir daha herhangi bir etkinlik için kullanılmamalı. Isıttıktan sonra tekrar donma ağır doku kaybına neden olur. Bu yüzden sıcak tutabileceğinizden emin olmadığınız sürece dokuyu ısıtmayın. Dokuya asıl zararı donması verir; dokunun donuk kalması değil!

Bütün bu anlattıklarımızdan sonra dağcılıkla ilgilenmeye karar verdiyseniz size birkaç uyarımız ve önerimiz var. Öncelikle dağcılığa başlamak için

acele etmeyin. Dağcılık bir yaşlı sporudur. İnsan genellikle 25-27 yaşından sonra maksimum dayanıklılığına ulaşır. Örneğin, Sir Edmund Hillary 1953 yılında Everest'e çıktığında 34 yaşındaydı. Özellikle uzun yüksek irtifa ekspedisyenleri gerçekleştirebilmeniz için dayanıklılığınızın ve deneyiminiz artması gerekiyor. Türkiye'de dağcılık sporu genellikle üniversite kulüpleri düzeyinde örgütlenmiştir. Üniversite öğrencisiyseniz, bağlı bulunduğunuz üniversitenin dağcılık kulübü aracılığıyla dağcılık eğitimi alabilirsiniz. Değilseniz, Türkiye Dağcılık Federasyonundan (tlf. 0 312 310 15 78) ya da bazı özel kuruluşlardan eğitim alma olanağınız olabilir. Eğitiminizi aldıktan sonra deneyiminizi arttırmak için dağa giderseniz asla yalnız olmayın. Dağcılık -bazı disiplinler hariç- bir ekip sporudur. Ekibinizdeki insanların uyumlu olmasına dikkat edin. Yaşanan birçok kaza ekip anlaşmazlığından kaynaklanmıştır. Dağ hastalıkları, ilk yardım ve yüksek irtifa hakkında ayrıntılı bilgi edinin. Teknik düzeyinizi aşan çıkışlara kalkışmayın; dağda zar atmak olmaz. Dağa giderken rotanızı, dönüş zamanınızı ve ekibinizi şehirdeki arkadaşlarınıza ve son yerleşim yerindeki insanlara bildiriniz. Türkiye'de organize olmuş, profesyonel bir kurtarma grubu olmadığını unutmayınız. Ülkemizde kurtarma hizmetleri birkaç gönüllü topluluk (ORDOS-ODTÜ DKSK ve AKUT Dağ Kurtarma Ekibi) ve bireysel dağcıların kaza anında oluşturdukları ekipler tarafından verilmektedir. Dağa gittinizde tek başınıza olduğunuzu ve ancak yeterince deneyimliyseniz sağ kalabileceğinizi unutmayın.

İyi çıkışlar...

Urungü Akgül  
Murat Maga

Konu Danışmanı: Gıyasettin Demirhan

Yard. Doç. Dr. H.C. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu

### Kaynaklar

- Balci, N. "Kaya Tırmanış Malzemeleri" Çarşak ODTÜ-DKSK Bülteni, Mayıs 1992
- Bonington, C. *Everest Years*, 1986
- Curtis, R. <http://www.princeton.edu/~rcurtis/altitude.html>
- Curtis, R. <http://www.princeton.edu/~rcurtis/hypocold.htm>, <http://www.dick.chalmers.se/Climbing>
- Demirhan, G. *Dağcılık Arama ve Kurtarma*, 1993
- Doğru, M. *Dağcılık ve Yüksek İrtifa*, 1989
- Ergin, B. *Dağcılık Teknikleri*
- Fyffe, A. & Petter, I. *The Handbook of Climbing*, 1991
- Houston, C. *Going Higher*, 1987
- Long, J. *How to Rock Climb*
- Moravetz, B. *The Big Book of Mountaineering*, 1980
- National Geographic. "Americans Climb K2", Mayıs 1979
- The Mountaineers, *Freedom of the Hills*, 1993
- Ulasoy, C. "Tırmanma İşleri" Çarşak ODTÜ-DKSK Bülteni, Eylül 1993







# Gömlek Cebinizdeki Orkestra

## Mızıka

**B**İR TROMPETTEN hatta, son derece popüler bir çalgı olan gitardan ilk denemelerde düzgün sesler elde etmek olanaksız. Temiz notalar çalmak bir yana, trompetten herhangi bir ses çıkarmak için bile günlerce uğraşmak gerekebiliyor. Akla geliveren müzik aletlerini kabaca bir tarayınca, iki üç tanesi hariç, hiç birine ilk birkaç dakikada ısınmanın olası olmadığı fark ediliyor. Beş yaşındaki bir çocuğun bile hemen melodiler çalmaya girişebileceği nadir birkaç müzik aletinden biri, mızıka. Düşük fiyatı ve yaygınlığı göz önünde bulundurulduğunda, küçük yaştaki bir çocuğun özgürce kurcalayabileceği tek müzik aleti belki de bu. Mızıka, işportada satılan, Çin malı, ucuz modellerden müzik mağazalarında satılan pahalı, profesyonel modellere uzanan geniş bir fiyat ve performans çeşitliliği sergiliyor.

Bugünkü haliyle mızıka veya diğer adıyla ağız armonikasının öyküsü 1821 yılında başlıyor. Bu tarihte, o sıralarda 16 yaşında olan Christian Friedrich Buschmann, yeni icat ettiği mızıka için ilk kayıtlı Avrupa patentini

*Tüm müzik aletlerinin olduğu gibi mızıkanın da seri üretimi hala zanaatkarlığın izlerini taşıyor. Kamışlarının iki ucu küçük bir eğeyle inceltilerek akort edilen mızıkanın üretimi iyi bir müzik kulağı ve üstün el becerileri gerektiriyor.*

almış. Kromatik diziye sahip bu ilk mızıka "aura" adıyla tanınıyor-muş. Mızıkanın, bir zamanlar yaygın olan diğer adlarının arasında "cep piyanosu", "Fransız arpi" ve "Mississippi saksafonu" da yer alıyor. Avuç içine sığabilirken, 21 notası olan, klavyeli çalgılara özgü teknikleri taklit edebilen ve notanın istenildiği kadar uzatılmasına izin veren bu yeni tasarım oldukça süks yapmış.

Mızıka, taksonomik bakımdan, "serbest kamışlılar" adı verilen geniş bir ailenin içinde yer alıyor. Serbest kamışlılar, hava geçişiyle ses üreten müzik aletlerinin sınıflandırıldığı, "aerofonlar" veya "nefesliler" adı verilen çalgı grubu. Serbest kamışlıları, ağızla üflenenler, elle kö-

rüklenenler ve pedallılar şeklinde üçe ayırmak olanaklı. Biyolojik taksonomiler, var olan sınırlı sayıda türün kolayca tanımlanabilir yargılarla sınıflandırılmasıdır. Ancak, iş müzik aletlerini sınıflandırmaya gelince, sınırları insanın hayal gücü ve yaratıcılığı dışında hiçbir etmence daraltılmayan çalgı türlerini bir soy ağacına oturtmak güçleşiyor. Tartışmaya açık olsa da, mızıkayı, ağızla üflenen serbest kamışlıların, hem nefes verilirken, hem alınırken ses çıkaranlarının, dudakla kontrol edilenlerinin oluşturduğu bir alt gruba yerleştirebiliriz.

Bilinen en basit yapılı serbest kamışlılar, ağız arpi, yahudi arpi veya ağız tamburası adıyla tanınan çalgı. Bu çalgı, tek bir metal kamış ve bunu çevreleyen basit bir metal çerçeveden

ibaret. Ağız arpi, çerçevesi dişlerin arasına yerleştirilip, kamışın serbest ucu tırnak ile çekilerek çalınıyor. Bulunan en eski örneği, 1619 yılına aitken, geçmişinin çok daha eskilere dayandığı öne sürülüyor. Bilinen en eski

serbest kamışlılardan biri, Çinlilerin kullandığı, en azından, M.Ö. 479 yılında ölen Konfüçyus'un zamanından beri kullandığı şeng. Şeng, bir hazneye bağlı birkaç bambu kamışından oluşuyor. 13, 17, 19 veya 24 kamışlı olabilen bu çalgı, varlığını fazlaca değişmeden günümüze kadar sürdürmüştü. Serbest kamışlıların en ünlüsü ise, kuşkusuz ki akordiyon. Kökünü ve klavyesi elle kontrol edilen bu çalgı, klavyeli tek serbest kamışlı değil. Kilise orglarını andıran, dev serbest kamışlılar da var.

Buschman'ın ilk tasarımını izleyen bir kaç yıl içinde, Almanya ve Avusturya'daki pek çok müzikaleti yapımcısı mızıka üzerinde çalışmaya başlamış. Joseph Richter adlı bir yapımcı, mızıkaya bugünkü şeklini kazandırmış. Deliklerin, ikişer kamış içeren

*Serbest kamışlıların bilinen en eski örneklerinden şengin geçmişi M.Ö. 5. yüzyıla kadar uzanıyor. Şeng, tek hazneye bağlı bambu uzantıların içindeki kamışlarıyla, serbest kamışlılar ailesinin antik üyelerinin mızıkaya en yakın olanı kabul edilebilir.*





çiftler halinde sıralandığı bu tasarımda dillerin bir kısmı nefes verirken, bir kısmı nefes alırken titreşiyordu.

1857 yılında, başrol oyuncusu, Matthias Hohner, sahnedeki yerini almış. Hohner, mızıka üretimini o denli ciddiye almış ki, mucidi, kendisi olmasa da, adı mızıka ile anılan ilk isim haline gelmiş. Trossingen'in Württemberg köyünde saat yapımıyla uğraşan, 21 yaşındaki Hohner, yıl 1850'lerin ortalarına geldiğinde, saat yapımının gelecek vaat etmediğinde karar kılmış. Devir, yüksek teknoloji devriydi ve o yıllarda Trossingen'de yüksek teknoloji demek Cristian Messner'in yakınlardaki bir ahırda, elde ürettiği mızıklar demektir. Mızıka üretimi ciddi biçimde aklına yatan Hohner, hemen Messner'in yanında çalışmaya başlamış ve mızıka üretiminin inceliklerini beynine kaydetmiş. Bağımsız çalışmaya 1857

yılında, mutfağında tek başına ürettiği 650 çalgıyla başlayan Hohner, kısa zamanda atölye kurup, hemen ardından fabrikada toplu üretime geçmiş. 1913 yılında, çalıştırdığı 3000 kişiyle, 10 milyon mızıka üretmiş. 1920'lerde ise yıllık üretimini 25 milyona ulaştırmayı başarmış.

Büyük bir patlama yaşayan mızıka tasarımı Hohner'e ait değildi. Hatta, ilk patenti alan Buschmann'ın da mızıka ilk kez akıl ettiği söylenemez. Mızıkada gözlenen teknik ilkelere eski ağız arplarında ve Çinlilerin "şeng"lerinde de rastlamak olası.



Hohner bu basit prensiplere pek bir şey katmamıştı. Onun yaptığı, tasarımı rafine etmek ve seri üretime uygun hale getirmek olmuştur.

Hızla kendini sevdiren mızikanın, Avrupa'nın sınırlarına hapsolması beklenemezdi. 1880'de Amerika, Hohner'in en iyi müşterilerinden birisi oluverdi. Hohner, Amerika'dan gelen siparişleri yetiştirmekte güçlük çekiyordu. Varşilarda-

ki halkın inşa ettiği yeni kültürün yabana atılamayacak bir unsuru da mızıka kaydı. Keman, banjo, piyano gibi çalgılar, daha sonraları, insanların yeterince paraları ve çalgılarını koyacak yerleri olduğunda gelecekti. Doğrulmaya başlayan blues akımı, saksafon veya trompet almaya parası yetmeyen çoğunluk için, mızıka demektir. Mızıka bir çırpıda Amerikan popüler kültürünü fethetti ve bir daha bırakmadı. Tarih, mızıka ile ilgili muzip öykülerle dolu. Belki de en ilginç, astronot Wally Schirra'nın 1965'deki Gemini VI uzay aracı uçuşunda gizlice yanına aldığı küçük bir Hohner'i götürüşüdür.

kadar homojen eserse essin, bayrak dalgaları. Bir serbest kamışla üflendiğinde, çalgının kamışı bir saniyeden kısa bir süre için, kaotik biçimde titreşir. Hemen sonra, kamış yapıldığı malzemenin ve oranlarının belirlediği öz frekansında titreşmeye başlar ve sabit bir ses çıkarır. Serbest kamışların, özeide mızikanın, bugün kullanılan en basit örneği, gitar çalanların yakından tanıdığı la düdüğüdür. La düdüğü, boru biçimli bir üfleme kanalı, ve öz frekansı la sesine denk gelen bir metal kamıştan oluşuyor. La düdüğü, pek çok telli çalgının akortunda referans alınır. Mızıka, bu basit çalgının farklı notalara akort edilmiş pek çok benzerinin yan yana dizilmiş hali olarak düşünebiliriz.



Mızikanın tarihçesine keyifli satırlar yazan bir başka muzip ise, ünlü mızıka virtüözü Larry Adler. Adler, bir senfoni orkestrasının yanında solo mızıka çalan ilk insan. Bu ilk konseri, 1939 yılında Sidney senfoni orkestrasıyla beraber vermiş ve Vivaldi'nin La Minör Keman Konçertosu'nu çalmış. Adler'in Detroit Senfoni orkestrasını, şefi çileden çıkararak da olsa mızıkasına göre akort ettirisi de dillere destan. Ne de olsa, üretimi sırasında, bir defalığına akort edilen bir mızikanın akorduyla öyle ayaküstü oynamak olanaksız...

Bugünün Trossingen'inde de temel sektör, mızıka yapımı. Hohner fabrikasında sadece 600 kişi çalışıyor. Ancak yıllık üretim iki milyon çalgı civarında. Fabrikada Trossingen'li kadınlar bıkip usanmadan, küçük eğeleriyle mızıka akort ediyorlar. Söylentiye bakılırsa, onca kuşaktan sonra, doğru akort yeteneği Trossingen halkının genlerine işlemiş.

Üretilen modellerin, 1800'lerde üretilenlerden temelde bir farkı yok. Gövde, ağaç, plastik veya metale açılmış kanallardan oluşuyor. Bu kanalların alt uçlarına sesi çıkaran kamışlar konuyor. Kamışlar fabrikada bir defalığına akort ediliyor. Kamışın serbest ucu eğelendiğinde frekans yükselirken, alt ucu eğelendiğinde frekans artıyor. Mızıka iki yandan, kalkan biçimli metal levhalarla destekleniyor. Üflerken, kanallardan geçen hava kamışları titretiliyor ve melodi elde ediliyor. En ucuzundan en pahalısına tüm mızıkların ortak yapısı olan bu tasarım sonsuza kadar değişmeyecek, ve mızıka özellikle gençlerin yeğlediği ucuz, ama büyüleyici bir çalgı olarak kalacak gibi görünüyor.

Özgür Kurtuluş


Kaynaklar:  
Chelminski, R., "Harmonicas are Hooty, Wheezy, Twangy and Tooty", *Smithsonian*, Aralık 1995.  
Johnston, Ian., *Measured Tones*, 1994.  
Hohner, <http://www.hohnerusa.com>  
Harmonium, <http://203.59.1.11/diarmuid/harmonium/>

## Serbest Kamışlıların Fiziği

Herkes, günlük yaşam deneyimlerinden, nefesle ses elde etmenin iki temel yolu olduğunu öğrenmiştir. Bunlardan ilki, bir şişenin ağzına yandan üfleme, diğeri ise tek veya çift gergin kağıdın kenarına üfleme. Kenarına üflendiğimiz kağıt, basit bir serbest kamışlı çalgı olarak tanımlanabilir. Peki, bu çalgı nasıl çalışıyor? Bir bıçağın keskin kenarına dik biçimde üflendiğinde hava basit biçimde ikiye ayrılarak yanlardan akıp gitmez. Oldukça kamaşık "türbülans" motifleri oluşur. Havanın bu tavrı, yüzeyi iki tarafa yalpalamaya zorlar. Bunun iyi bir diğer örneği de direğe çekilmiş bir bayraktır. Rüzgar ne







# Başka Dünyalar Başka Canlılar!..

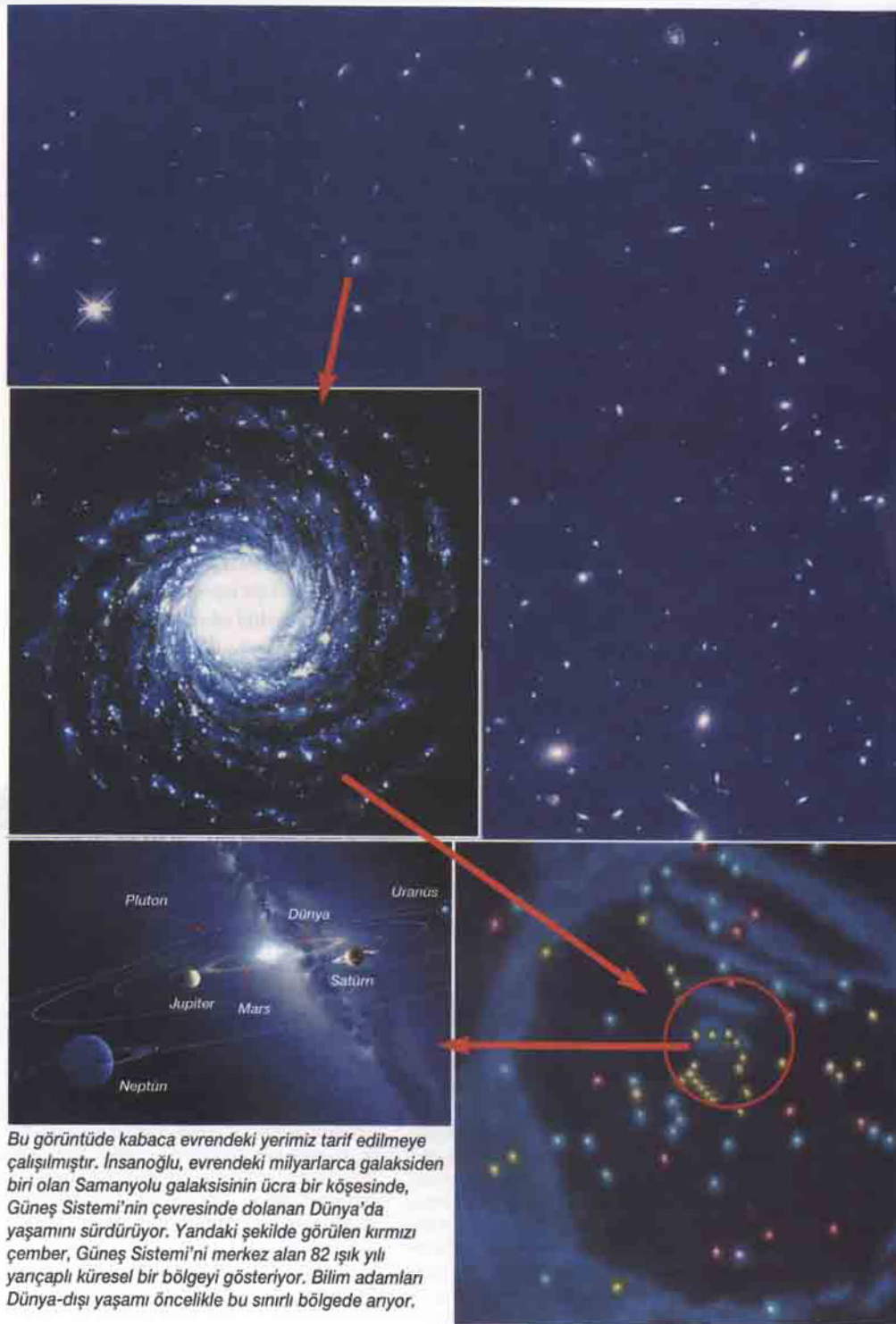
*İçinde yaşadığımız evren milyarlarca galaksi ve her galaksi de ortalama 200 Milyar yıldız içeriyor. Biz dünyalılar ise bu galaksilerden yalnızca biri olan Samanyolu galaksisinin merkezinde bile yer almıyoruz; evrenin boyutlarına oranla tahayyül edilemeyecek denli minik bir bölgesinde, kendi yıldızımız Güneş'in etrafında dolanan mavi bir gezegende yaşamımızı sürdürüyoruz. İnsan bu bilgiler karşısında ister istemez kuşkuya düşüyor; acaba bu koskoca evrende yaşayan yegâne canlı yaratıklar bizler miyiz?.. İnsanoğlunun gözünü gökyüzüne çevirdiğinden bu yana yanıtını aradığı bu soruyla ilgilenen günümüzün çoğu bilim adamının ortak görüşüne göre, evrenin, hatta içinde yaşadığımız Samanyolu galaksisinin herhangi bir yerinde bizden bağımsız bir yaşamın gelişmiş olma olasılığı çok yüksek. Yine de, bir masal olmaktan öteye gidemeyen UFO fantezileri bir yana, evrende yalnız olmadığımız yönündeki görüşü destekleyecek yeterli bir kanıt henüz elde edilemedi. Ancak insanoğlu, eğer varlarsa, bu uygarlıklarla iletişim kurabilecek teknolojiye sahip. Yüzyılımızın başında Marconi'nin keşfiyle birlikte ortaya çıkan radyo dalgalarıyla iletişim, dünya-dışı uygarlıklarla çok hızlı ve ucuz haberleşmenin kapılarını aralıyor. Dünyanın birçok yerinde bilim adamları, kısaca SETI (Search for Extra Terrestrial Intelligence) olarak adlandırılan bir proje kapsamında büyük radyo teleskoplarıyla "kulaklarını" uzaya çevirmiş, içinde yaşadığımız evrenin diğer sakinlerinden gelecek mesajları bekliyorlar...*



"Geçmişin arkeolojisi hakkında epey fikre sahibiz. Bir yerleşim alanı, bir harabe ya da mezar yığını buluyoruz ve kazma-kürek alıp kazıya girişiyoruz; eğer şanslıysak olağanüstü güzellikler elde ediyoruz... Ancak, aynı çalışmayı gelecek için de yapabileceğimizi hiç düşünmemiştik! Şimdi biliyoruz ki, bizlerden binlerce ışık yılı uzaklıkta yaşadıklarını sandığımız diğer zekî canlılar eğer isterlerse bize bu fırsatı verebilirler. Kuşkusuz, bu onların geçmişi olacak; ancak bizim için bir anlamda, geleceğimiz için araştırma yapmak anlamına gelecek. Farklı kimyasal yapıya sahip olsalar, biyolojik olarak hiç ortak yanımız olmasa ve bizim yıldız sistemimizi hiç bilmiyor olsalar bile, eğer radyo astronomi bilgileri ve hayal ettiğimiz gibi bir teknolojileri varsa birçok ortak noktamız var demektir.

Belki günün birinde bir uygarlığa rastlarız. Bunun için yalnızca sabır ve çalışma gerek. Elinizde kazma-küreğiniz varsa ve geleceğin "orada" olduğunu biliyorsanız kazmamak çok yanlış olur!" Aynı zamanda bir filozof olan MIT (Massachusetts Institute of Technology)'den fizikçi Philip Morrison'un bu sözleri, Dünya-dışı yaşamı araştırma çabalarına bilimin ve bilim adamlarının bakışını dile getiriyor. Tabii ki bu sözler, çok önemli bir sorunun da (üstelik bilim adamları tarafından) gündeme gelmesine neden oluyor: Evrende bizim dışımızda zekî bir uygarlık var mı? İnsanoğlunu eskiden beri meşgul eden bu soruyu, teknolojimiz, ancak 20.yy'ın sonlarına doğru yanıtlamaya yetecek düzeye geldi. Bu soruya yanıt arama çalışmalarının genel ismi ise İngilizce Search for Extra Terrestrial Intelligence (Dünya dışı Zekî Canlıları Araştırma) sözcüklerinin baş harflerinden oluşan SETI. Bu isim, 1960'larda evrenin herhangi bir yerinde zekî bir yaşamın var olup olmadığını araştıran radyo astronomların çalışmalarını ifade etmek için ortaya atılmıştı. Bugün dünyanın birçok yerinden bilim adamları "geleceğimizi kazıp çıkarmak" için bu projeye dahil olmuş ve büyük radyoteleskoplarla evrenin dört bir yanındaki diğer uygarlıklardan gelecek mesajları araştırmaya başlamışlardır.

SETI çok eski bir kavram olmakla birlikte, projenin aktif olarak gündeme gelmesi 20.yy'ın son yarısına denk geliyor. Öykünün başlangıcı 19 Eylül 1959'da İngiliz "Nature" dergisinde yayımlanan, Cornell Üniversitesi fizikçilerinden Giuseppe Cocconi ve Philip Morrison imza-



*Bu görüntüde kabaca evrendeki yerimiz tarif edilmeye çalışılmıştır. İnsanoğlu, evrendeki milyarlarca galaksiden biri olan Samanyolu galaksisinin ücra bir köşesinde, Güneş Sistemi'nin çevresinde dolanan Dünya'da yaşamını sürdürüyor. Yandaki şekilde görülen kırmızı çember, Güneş Sistemi'ni merkez alan 82 ışık yılı yarıçaplı küresel bir bölgeyi gösteriyor. Bilim adamları Dünya-dışı yaşamı öncelikle bu sınırlı bölgede arıyor.*

sını taşıyan "Yıldızlararası İletişim İçin Araştırma" başlıklı bir makalenin yayımlanmasına dayandırılabilir. Makalede; doğal nedenlerle açıklanamayan mikrodalga ışınlamaları için yakın çevremizde Güneş benzeri yıldızların taranması tartışılıyordu. Hemen hemen aynı sıralarda, bu makaleden habersiz olan Frank Drake isimli bir diğer radyo astronom da aynı sonuca ulaşmış ve Green Bank'taki (West Virginia) Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevi'nde bir dizi deneyi gerçekleştirmekteydi. "Ozma Projesi" olarak adlandırılan bu çalışma, ismini, L. Frank Baum'un bir öyküsünde yer alan, ulaşılması çok güç, çok uzakta ve içinde ilginç yaratıkların yaşadığı "Oz" isimli ülkenin kraliçesinden almaktadır. Ozma projesi ilk SETI çalışması

olarak kabul edilir. Drake, bu çalışmasında iki hafta boyunca yaklaşık 25 metre yarıçaplı radyoteleskopla yakın çevredeki iki adet Güneş benzeri yıldız 1420 MHz'lik (21 cm dalgaboyuna karşılık gelir) "anlamlı" bir frekansta (nötr hidrojen salma frekansı) taradı. Cocconi ve Morrison'un da favorisi olan bu frekans aralığının büyümesi astronomideki öneminden kaynaklanır. Projenin sonunda, Dünya-dışı zekî bir uygarlıktan gelmesi beklenen, hiçbir sinyale rastlanılmasa da Ozma, daha sonra başlayacak olan bir dizi SETI projesinin temelini attı.

1960'larda Sovyetler Birliği SETI projelerinde oldukça dikkate değer çalışmalar yaptı. Disiplinli bir çalışma yöntemi izleyen Sovyetler, gökyüzünde olabildiğince



ce geniş bir alanı kapsayan bir araştırmaya girişerek, radyoteleskoplarını tüm gökyüzüne çevirdiler ve en azından birkaç gelişmiş uygarlığın izini araştırdılar. 1970'lerin başında NASA'nın California View dağındaki Ames Araştırma Merkezi, etkin bir araştırma için gerekli teknoloji üzerinde çalışmaya başladı. Bernard Oliver yönetimindeki bir ekip bu amaçla, Hewlett-Pac-

kard A.Ş'nin de desteğiyle "Cyclops Projesi" olarak bilinen ayrıntılı bir rapor hazırladı. Cyclops raporu, birçok alt çalışmanın da temelini oluşturan SETI için bilimsel ve teknolojik zemin hazırlamaktaydı. Bütün bu gelişmelerin SETI'yi başarıya ulaştırabilecek olması ve gelecek için umut vaat edici hale getirmesi, Amerika'yı bu konunun üzerinde eğilmeye yö-

nettti. 1970'ler süresince de birçok radyo astronom, var olan antenlerini ve alıcılarını kullanarak araştırmalarına hız kazandırdılar. SETI için geliştirilen teknolojileri kullanan bazı çalışmalar da günümüze kadar devam etti. Bunların arasında en önemlileri Planetary Society'nin META projesi, Kaliforniya Üniversitesi'nin SERENDIP projesi ve Ohio State Üniversitesi'ndeki gözlemler sayılabilir.

1970'lerin sonuna doğru, SETI Programları, NASA'nın Ames Araştırma Merkezi ve Kaliforniya'daki JPL (Jet Propulsion Laboratory)'de hazırlandı. Bu gruplar da daha geniş ölçekli bir SETI projesi için ikili strateji izlediler. Bu çalışmada Ames grubu, "Hedef-seçimli Arama (Targeted Search)" olarak adlandırılan bir yöntemle Güneş benzeri 1000 kadar yıldızdan gelecek zayıf sinyalleri araştırarak, JPL ise "Gökyüzü Taraması (Sky Sur-

## SETI Araştırmaları: Radyo Astronomlar Yer-ötesi Yaşamın Peşinde

Mehmet Emin Özel

Prof. Dr. TÜBİTAK MAM, Uzay Teknolojileri Bölümü

SETI konusunun spekülasyon ve fantazi dünyasında 'saygı duyulur' bilimsel uğraşlar alanına 'transfer', radyo teknolojisi ve radyo astronominin 'yeteri kadar' geliştiği 1950'li yılların sonlarına rastlar. 1959'da Giuseppe Cocconi ve Philip Morrison'un Nature dergisinde çıkan "Searching for Interstellar Communications" (yıldızlararası haberleşmelerin aranması) ve 1960'da, yıldızlararası medeniyetlerin sayısını elde etmede kullanılan ünlü Drake denkleminin kurucusu Frank Drake'in Ozma Projesi adlı mevcut radyo astronomi tekniklerini kullanarak en yakın güneş benzeri 200 yıldız "kısa süreli dinlemeler" şeklinde 'gözetleyen' çalışması, SETI'nin bilimsel arenaya transferinin gerçekleştiğinin habercileri olan olaylardı. Bundan sonra, çoğu Amerikan ve Sovyet kökenli bilimciler tarafından olmak üzere 20 kadar Yer-ötesi Akıllı Yaratılardan Arama (YAYA) programı gerçekleştirildi. Bugün artık, saygın üniversitelerin lisans ve lisansüstü eğitim programlarında SETI konulu dersleri, astronomi kitaplarında SETI konulu bölümleri görebilir, bu konuda iyi tanınmış astronom, fizikçi veya mühendislerce yazılmış çekici ders kitapları ve popüler yayınları bulabilirsiniz.

### Yıldızları Dinlemek

Şimdiye kadar yürütülen 'yıldızları dinleme' olarak özetlenebilecek SETI çalışmalarında, 15 m ile 300 m arasında anten çapları, 600 MHz ile 22 GHz arasında çeşitli radyo frekansları 1.5 milihertz ile 30 KHz arasında frekans çözümüleri olan radyo teleskop ve alıcı sistemleri kullanılmıştır. Arama stratejileri de, daha çok 'hedef-seçimli arama' (targeted search) şeklinde, konumu iyi bilinen güneş yakın ve astrofiziksel olarak güneş türünden yıldızları hedefliyordu. Çalışmalarda daha az kullanılan ikinci tür arama stratejisi olan 'hedef-seçimsiz' uzay taraması (sky survey) ise seçilen bir bölgenin tamamının eksiksiz 'dinlenmesi' temelindedir ve ancak SETI çalışmalarının otomatik hale getirildiği 1980'li yıllar sonrasında bazı çalışmalarda uygulanmaya başlanmıştır.

Özellikle 1980'lerin ikinci yarısından sonra NASA'nın bir SETI Araştırma Enstitüsü kurması, uzun

fizibilite çalışmaları sonrasında "Yüksek Çözümlemeli Mikrodalga Uzay Taraması (High Resolution Microwave Survey, HRMS)" projesini başlatması, YAYA çalışmalarından yeni bir evre'nin başlangıcı olmuştur. HRMS'nin odak noktası 32 milyon farklı radyo frekansını aynı anda tarama gücünde, çok ileri bir radyo alıcısının geliştirilmesi ve SETI amaçlı olarak hizmete konmasıdır.

Bu sistem 12 Ekim 1992'de (Amerika'nın Kolombi tarafından bulunmasının 500. yılına adanarak) çalışmaya başlamıştır. NASA'ca planlanan çalışmanın temel gözlem programı hem 'hedef-seçimli arama' hem de, bir süre içinde bütün gökyüzünü belli bir duyarlılıkla taramış olmayı hedefleyen 'uzay taraması' olarak belirlenmiştir. Hedef-seçimli taramada, güneşin 80 ışık yılı yakınında olup spektrumlarında yüksek atom numaralı elementler içeren Topluluk I yıldızları arasındaki F, G, K sınıfları (Güneş ve özellikle olarak Güneş'e yakın diğer iki sınıf yıldız) tek yıldızları hedeflenmiştir. Bunların sayısı 800 kadar olup her yıldız 5 dakikadan 15 dakikaya kadar değişen sürelerde, Samanyolu içinde radyo gürültüsünün en düşük olduğu 1 ile 3 GHz frekansları arasındaki bantlı, bu arada 18 cm (OH Çizgisi), 21 cm (H çizgisi), 'su oluşu' bölgesi (18-21 cm arası) gibi 'sihirli' ve özel önemi olan frekansları içermektedir. Kabul edilen Uzay Taraması stratejisi ise 7 yıllık bir plan içinde, her iki yıl kürede, birden fazla radyo teleskopu kullanarak, bütün gökyüzünü 1-10 GHz frekans aralığında, teleskopların çözme gücü büyüklüğündeki bölgeyi 1 saniye süreyle gözlemeyi hedeflenmiştir. Hem hedef seçimli tarama, hem de uzay taraması, bütünü ile otomatik ve bilgisayar kontrolündedir. Tarama sırasında dikkate değer sinyaller bulunduğu anda, araştırmacılar otomatikman uyarılmakta, bu bölgelere özel dikkat gösterilmektedir.

Ne yazık ki, NASA'nın HRMS adlı geniş kapsamlı SETI programı tamamlanmadan, Amerikan Kongresi tarafından 1 yıl sonra ödenek ayırmaması nedeni ile kesildi. Ancak, aynı proje bir süre sonra, özel kişileri ve SETI meraklılarının katkıları ile tekrar hayata geçirilmiştir. Projenin şimdiki adı Phoenix (Anka kuşu; kollarından tekrar canlanan efsanevi kuş) olup daha önce tanımlanan programı daha ya-

vaş şekilde gerçekleştirme hedefindedir. İlk kapanma öncesi taramalarda elde edilen 'umut verici' 50 kadar hedef tekrar öncelikle gözlenme durumundadır. (TÜBİTAK-MAM'da bulunan MRT-2 milimetrik radyoteleskopu, SETI'de sihirli bir diğer bölge olan 3 °K Aral alan ışıması maksimumuna (1,4 mm dalga boyu) duyarlıdır. Ancak MRT-2'nin SETI araştırmaları için kullanılması düşünülmüyor.)

### Yıldızlarca 'Dinlenmek'

Obur yıldızları dinlemenin bir de Yer-ötesi Akıllı Yaratıklar (YAY) tarafından 'dinlenmek' yanı vardır. Bununla yine 'hedef-belirli dinletmek' ve 'hedef-belirsiz dinletmek' gibi iki farklı tür söz konusudur. 1. türden, bizim doğrudan mesaj gönderip kendimizi 'dinletmek' yolundaki çabalarımız çok fazla değildir. Bunun en iyi bilinen ve belki de tek örneği 1974'te, halen Cornell Üniversitesince işletilen Puerto Rico'daki 300 metrelik Arecibo Radyo Teleskopu kullanılarak yapılan ve Herkül Takımyıldızı bölgesindeki M13 küresel yıldızlar kümesine 3 dakika süre ile gönderilen mesajdır. 21 cm'de hazırlanan bu mesajın 'resmi' diğer sayılarda verilmiş olup sinyal, defalarca tekrarlanan 1679 adet 1 ve 0'lar (sinyal olarak: var-yok'lar) dizisidir. Bu sinyal 24 000 yıl sonra 200 000 kadar yıldız sahip bu kümeye ulaşacak ve o anda, bu dalga boyunda güneş yönüne bakmakta olan, (varsayalım) yer-öteiler, güneşin radyo parlaklığının 3 dakika süre ile her zamankinden 10 milyon kat arttığını farkedeceklerdir! Gönderilen mesaj ise, her bir 23 karakter (1 ve 0) içeren 73 satır olarak dizildiğinde, güneş sistemi, yerdeki hayat, insanın yaklaşık görüntüsü, boyu vs. hakkında bilgiler içermektedir. 23 ve 73 ise 1679'un, her kişi de asal olan 2 çarpanıdır. Bu mesaj, M13'ülerin matematik bildiğini varsaymaktadır!

Hedef-belirsiz dinlenmeler konusunda, zaten birşey yapmamıza gerek yoktur. Radyo ile haberleşmenin başladığı 1920'lerden beri, dünyamız, ışık hızı ile genişleyen bir radyo halesi oluşturmaya başlamıştır. Bu hale bu gün 75 ışık yılına kadar genişlemiştir. Bu çevre içindeki yeteri kadar akıllı yaratıklar, (eğer varsa) belki bizim radyo ve TV programlarımızı izliyorlar ve yaptığımız tuhaflıklara gülüyorlardır. Kimbilir?



vey)" çalışmasıyla tüm gökyüzünü sistematik olarak tarayacaktı. 10 yıllık bir çalışma ve ilk verilerin ardından NASA yönetimi, 1988 yılında bu çalışmayı uygulamaya koydu ve mali destek sağlayarak 1992 yılında Columbus'un Yeni Dünya'yı keşfinin 500. yılında gözlemleri resmi olarak başlattı. Ancak bir yıl içinde mali desteğin durdurulması araştırmaların başarı şansını epey etkiledi.

Sonuçta, SETI Enstitüsü bu geniş çaplı programı, özel destek ve finansmanlarla sürdürmeye çalışıyor.

## Nasıl İletişim Kuracağız?

SETI'yi önemli kılan; projedeki araştırma yöntemleri ve çabaları, hepimizin merak ettiği Dünya-dışı yaşama ilişkin kanıtlar hakkında elde edilenler ve projeden beklenen olası bilimsel ve toplumsal etkiler olsa gerek. Öncelikle, araştırmacıları Dünya-dışı zekî (teknolojik) yaşamın olması gerektiği inancına götüren nedenleri incelemek gerekiyor.

Astronomi ve fizik alanında oldukça önemli adımların atıldığı bir çağda yaşıyoruz ve ilk bakışta insanı dehşete düşüren uçsuz bucaksız evrenin bir parçası olmaya başlıyoruz. İnsanoğlu için gezegenler artık, gökyüzünde dolanan ışıklar değil. Bilgi dağarcığımız arttıkça, kendi sınırlı çevremizin de dışına çıkıyoruz ve yepyeni keşifler yepyeni fikirleri de beraberinde getiriyor. Kimbilir belki evrenin dışında da başka yerler, hatta bilmediğimiz ilkel ya da gelişmiş yaşamlar vardır... İnsanoğlunu bu düşünceye iten nedenler UFO fantezilerinde olduğu gibi, yalnızca bir umut ve hayal değil. Bunun artık son derece somut bilimsel gerekçeleri var.

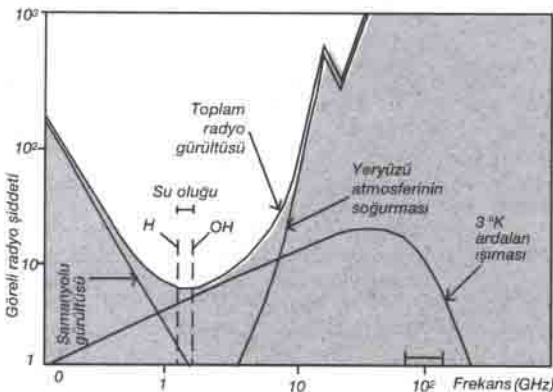
Özellikle astrofizik alanındaki son keşiflere göre, evrende bulunan yıldız sistemlerinin çoğunda bu yıldızlara ait geze-

genlerin varlığı istisnadan çok bir kural. Evrenimizde yaklaşık 100 milyar galaksi ve her galakside de ortalama 200 milyar yıldız bulunduğu göz önünde tutulursa, yaşama ilişkin koşulların yalnızca bizim gezegenimizde oluştuğunu düşünmek çok bencilce bir yaklaşım olur. Bugün biliyoruz ki, Samanyolu galaksisini oluşturan yaklaşık 400 Milyar güneşten biri olan yıldızımız Güneş, diğer yıldız sistemlerine oranla küçük, soğuk ve cazibesiz bir yıldız. Uzayda milyarlarca galaksi olduğunu da hesaba katınca Samanyolu galaksisinin bile hiç de dikkat çekici olmadığı bir evrende, üstelik Samanyolu'nun merkezinden o kadar uzakta ve önemsiz bir yerde yaşayan biz Dünyalılar yaşama şansını elde etmiş yegâne canlılar olamayız. Darwin'in doğal seçiciliğe ışık tutmasından sonra anladık ki, basit organizmalardan insana uzanan karmaşık evrim yollarında birçok canlı türü tamamen yok olmuştur. Bizler evrim sürecindeki birçok rastlantının ürünüyüz. Kısacası evrensel açıdan baktığımızda insanın ilk ya da son veya en iyisi olması için bir neden göremiyoruz. O halde, bizim dışımızda da yaşayan ileri teknolojiye sahip canlıların bulunduğunu ileri süren varsayımı spekülasyon olmaktan çıkartıp, ulaştığımız teknolojiyle deneme alanına sokabiliriz.

Peki ne yapacağız? Elbette ki onların bize gönderecekleri "UFO"ları bekleme-yeceğiz! Tersini düşünerek, yani diğer

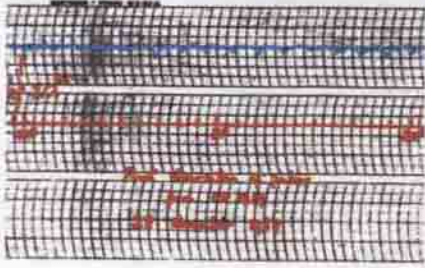
uygarlıklar için bizim "UFO" olup olamayacağımızı inceleyerek, bunun nesnel nedenlerini görebiliriz. Bugünkü en iyi roket teknolojimizle, bize en yakın yıldız olan 4 ışık yılı uzaklıktaki Alpha Centauri'ye yapılacak bir yolculuk bile 40 000 yıl alır. Ulaşabileceğimiz daha iyi bir teknoloji dahi, çok yüksek enerji gerektirmesi bir yana, yıldızlararası uzaklığın çok büyük olması nedeniyle hızı çok fazla artırmayacak. Işık hızı ve görelilik gibi fiziksel yasaların evrensel olduğunu biliyoruz. Bu nedenle uzay araçlarımız fiziksel kısıtlamalar gereği hiç bir zaman ışık kadar hızlı gidemeyecek (Işıktan hızlı olduğu iddia edilen "Nur Hızı(!)", "Düşünce Hızı" gibi bilim dışı varsayımlar da saçmaktan başka bir şey değil! Bunun dışında, bilim çevrelerinde tartışılmış ve şimdiye dek hiçbir şekilde gözlenmemiş olan 'takyon' adı verilen parçacıklar da bir süredir bilim dışı çevrelerin ilgi odağı haline gelmiştir. Ancak bu parçacıklar da, yıllarca tüm bilimsel yasalarla test edilerek tamamen doğruluğu sınanmış olan görelilik kuramına aykırıdır). Kabaca bir hesap yaparsak; bizden 100 ışık yılı uzaklıkta bile binlerce Güneş benzeri yıldız var. Uzay araçlarıyla bu yıldızları ve gezegenlerini araştırmak 1 000 000 yıldan daha fazla bir süre gerektiriyor; üstelik dünyanın kaynakları göz önünde tutulduğunda çok pahalıya mal olacak. Aynı fiziksel zorluklar, eğer varlarsa, diğer uygarlıklar için de geçerli olduğundan, uzay araçlarıyla iletişim şimdilik hayalden öteye gitmiyor. Yani ne biz onların, ne de onlar bizim UFO'muz olacak gibi görünüyor.

Dünya-dışı gelişmiş bir uygarlık için Dünya ile iletişim kurmanın çok kolay ve ucuz bir yolu var: Radyo dalgaları. Radyo dalgaları, elektromanyetik dalga spektrumundaki en uzun dalgaboyuna sahip ışınlardır. Elektromanyetik ışınlam (fotonlar) olabilecek en büyük hızla, yani ışık hızıyla hareket ederler. Örneğin, Pioneer 10 isimli uzay aracının Güneş Sistemi'nin



**Gökyüzü radyo gürültüsü şiddetinin radyo frekansı ile değişim grafiği: Şekilde görüldüğü gibi, 1-10 GHz arası gürültünün en düşük olduğu bölgedir. "Sihirli" denilen frekanslardan H-çizgisi (1420 MHz), OH-çizgisi (1665 MHz) ve birleşerek su (H<sub>2</sub>O)'yu oluşturan bu ikilinin arasındaki "su oluğu" olarak tanımlanan aralık bu bölge içindedir.**





Araştırmacılar, 1420 MHz'lik frekansa karşılık gelen 21 cm dalgaboyundaki bölgede (Üstte sol-da) Dünya-dışı yaşamın izlerini anyorlar. Soldaki şekilde, araştırmacılarca saptanmış ve henüz ne olduğu kesinleşmemiş bir sinyal görülmüyor; bu sinyal, evrendeki diğer canlılardan gönderilmiş olabileceği gibi bir pulsara ait de olabilir.



dışına çıkması 9 yıl almıştı, bir radyo sinyali ise bu yolu yalnızca 6 saatte alır. Fotonlar, kolayca üretilebilen ve deşifre edilebilen bilgileri taşıyabilir, üstelik galaktik manyetik alandan etkilenme ve soğutulma olasılığı çok düşüktür. Dolayısıyla çok uzak yerlere bilgi aktarımı için ideal parçacıklardır.

Yüzyıllar boyunca, astronomlar, gök cisimlerinden gelen ışığı inceleyerek gökyüzünü öğrendiler. Çok sayıda gök cisminin radyo dalgası yaydığını ve dolayısıyla radyo astronominin keşfi 1932 yılına rastladı. Bundan sonraki gelişmelerle radyo astronomi, yüzyılımızın son yarısında çok önemli bilgiler edindi. Bugün radyo astronomlar teknolojik ekipmanlarıyla donanmış bir şekilde evreni daha bütün olarak anlayabilecek düzeye eriştiler ve yabancı dünyalardaki uygarlıkların radyo dalgalarını

la aramaya başladılar. SETI projesi de yıldızlararası uzaklıklardan sinyaller arama çalışmalarında radyo astronominin bilgisi ve teknolojisi üzerine kuruldu.

Bütün bunlar için teorik yanı, peki pratikte böyle bir iletişim nasıl sağlanacak? Herşeyden önce, ileri Dünya-dışı uygarlıkların bize doğru radyo sinyalleri gönderdiğine ve elimizde bulunan teknolojinin bunları algılayabileceğine inanıyoruz. Bugün var olan radyoteleskopların en küçükleri bile, bir çalışmaya başlama için yeterli görünüyor. Bundan sonraki en önemli sorun, hangi frekans ya da "istasyon"a yöneleceğimiz. Milyonlarca frekans taranabilir. Ancak o kadar da kötümser olmadan, eğer bizimle iletişim kurmak isteyen bir uygarlık amaçlı olarak sinyal gönderiyorsa, bazı temel bilgilerden haberdar olduklarını düşünebiliriz. Örneğin, sinyal

gönderdiklerine göre radyo astronomi bilimleri, dolayısıyla evrende en bol bulunan atom olan hidrojenin 1420 MHz'de emisyon yaptığını bilmeleri gerek. Ayrıca, onların bunu bildiğini bildiğimizi de bilmeleri gerek vs. Uzay boşluğunda su ve amonyak gibi bol bulunan birkaç molekül daha vardır. Bu maddelerin de kendilerine özgü salma ve soğutma frekansları var. Bu da ortak bir bilgi olabilir. Böylece araştırılacak frekansların sayısı azalır.

Bilim adamları evreni dinlerken radyoteleskoplarıyla iki tür çalışma izliyor. Bunlardan biri, Güneş Sistemimize yakın, hedeflenen belli bir bölgeyi kapsayan bir kuşağın araştırılması yönünde çalışmaların yapıldığı "Hedef-seçimli Arama". Diğeri ise, 82 ışık yılı yarıçaplı bir küreyi kapsayacak şekilde tüm gökyüzünün tarandığı "Tüm Uzayın Taranması". Bu çalışmalarla 2000 yılına kadar toplam 773 Güneş benzeri yıldız tamamen incelenecek. Araştırmacılar, şimdiye kadar Samanyolu galaksisinden gelen bazı şüpheli sinyaller aldılar. Ancak, sevinç çığlıkları atmak için yine de erken sayılır. Çünkü, henüz hem yeterli kanıt yok hem de bu cızırtılardan bir daha "ses" çıkmadı. Bilindiği gibi, yinelenmeyen sonuçların bilimde pek değeri yoktur, ancak yine de çarpıcı bir dü-

## Dünya-dışı Uygarlıkların Sayısı

Evrendeki diğer yıldızlar arasında olaşık teknolojik uygarlıkların sayısını hesaplayabilir miyiz? SETI Enstitüsü'nün şimdiki başkanı olan Frank Drake, West Virginia'daki Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevindeki çalışmalar sırasında bu sorunun yanıtı için bir yaklaşım öne sürdü. Drake, bu önerisini, bazı uygarlıkların gelişiminde rol oynayabilecek etkenleri de göz önünde bulundurarak 1961 yılında bugün "Drake Denklemi" (kuantum mekaniğindeki "Dirac Denklemi"yle karıştırılmamalıdır) olarak bilinen, bir formülle somutlaştırdı. Drake denklemi, tek bir çözüme sahip olmamakla birlikte, ortaya koyduğu parametrelerin önemi nedeniyle bilim çevrelerinde genel olarak kabul görmüştür. Denklem aşağıdaki gibi formüle edilmiştir:

$$N = R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$

Eşitliğin sol tarafında bulunan ve Samanyolu galaksisindeki ileri teknik uygarlıkların sayısını ifade eden N sayısı çok sayıda parametreye bağlıdır:

N= Samanyolu Galaksisindeki ileri uygarlıkların sayısı

$R^*$ = Galaksi'deki uygun yıldızların sayısı

$f_p$ = Gezegen sistemleri bulunan yıldızların oranı

$n_e$ = Belirli bir yıldız sisteminde çevresel koşullar

açısından yaşama elverişli gezegenlerin sayısı

$f_i$ = Hayatın başladığı, yaşama uygun gezegenlerin oranı

$f_c$ = Zeki canlılara ait yaşam biçimlerinin geliştiği gezegenler

$f_c$ = İletişim kurulabilecek teknik düzeydeki uygarlıkların geliştiği gezegenler

$L$ = İletişim kurulabilecek uygarlıkların gezegenlerinin ömrü

N'yi bulmak için bu miktarlardan her birinin tahmin edilmesi gerekiyor. Ancak denklemin ilk parametreleri hakkında epay bilgiye sahibiz. Örneğin yıldızların sayısı gezegen sistemlerinin sayısı biliniyor. Fakat, zekânın evrimi ya da teknik toplulukların ömürleri hakkında az şey biliniyor. Drake'in denkleminin en önemli taraflarından birisi, yıldız ve gezegen astronomisinden organik kimyaya, evrimsel biyolojiye, tarihe, siyasete ve psikolojiye kadar alanı içermesi.

Bu denklem için bir çözümü Carl Sagan, Kozmos isimli kitabında bulmuş: Bunun için Galaksimizdeki yıldız sayısı 400 milyar olarak alınmış. Gezegeni bulunan yıldızların oranı yaklaşık 1/3 kabul edilerek galaksideki gezegen sistemlerinin toplam sayısı  $R^* \cdot f_p = 1,3 \times 10^{11}$  olur. Herhangi bir gezegen sisteminde yaşama elverişli olan birçok değişik çevre koşulu söz konusu olacağından, pek fazla çözümler davanmadan  $n_e = 2$  alınarak yaşama elverişli gezegen sayısı  $R^* \cdot f_p \cdot n_e = 3 \times 10^{11}$  elde edilir. Samanyolu'nda yaşamın en az bir kez başlamış olduğu gezegenlerin tümü  $f_i = 1/3$  kabul edildiğinde ise  $R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_i = 1 \times 10^{11}$  sonucuna ulaşılır. Bir başka deyişle 100 Milyar adet yaşanan dünyanın var olduğu ortaya çıkıyor.  $f_i$  ve  $f_c$  için verilecek değerler daha çok tahminden ibaret,

birtakim hesaplarla  $f_i$ ,  $f_c$  için de 1/100 değeri alınarak, hayatın başladığı gezegenlerden yalnızca yüzde birinde teknik uygarlığın geliştiği söylenebilir. Böylece teknik uygarlığın en azından bir kez gün ışığı gördüğü gezegen sayısı  $R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_i \cdot f_c = 1 \times 10^9$  yani 1 milyar olarak veriliyor. Ancak bu, teknik uygarlıkların şimdi var olduğu anlamına gelmiyor. Sonuç için L'nin de tahmin edilmesi gerek.

Bir gezegenin ömrünün ne kadarlık bölümü teknik uygarlık içinde geçmiştir? Dünyamız, birkaç milyarlık ömrü süresinde radyo-astronominin belirlediği teknik uygarlık dönemini ancak 40-50 yıldır yaşamaktadır. Bu da gezegenimiz için L'nin  $1/10^8$ 'den az olması demek. Bunu bir ortalama kabul edersek sonuca ulaşırız:  $N = R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_i \cdot f_c \cdot L = 10$ . Bunun anlamı, belirli bir zamanda galaksimizde çok az, avuç içi kadar az sayıda teknik uygarlık bulunduğu yolundadır. Ancak tüm bunlar en kötümser tahminleri dile getiriyor. Parametreleri başka etkenleri gözönüne alarak seçersek bu sayı milyonlara ve daha fazlasına yükselebilir. Örneğin aynı hesaplara Drake bu sayıyı 10 000 olarak bulmuştu. Sonuçlardaki bu farklılıklar, Drake denklemindeki, astronomi, organik kimya ve evrimsel biyolojiye ilişkin tahminlerimizin güvenilir olmayabileceği konusundaki endişeler bir yana, asıl güvensizlik duyulan etkenler olan; ekonomi, politika ve yeryüzündeki "insan doğası" terimiyle ifade edilenlerden kaynaklanıyor. Öyle anlaşıyor ki, eğer kendi kendini yok etme, galaksilerarası uygarlıkların ağır basan kaderi olmazsa, göklerde yıldızlardan gelen mesajlar hızla dağılıyordu.



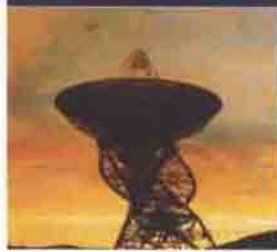
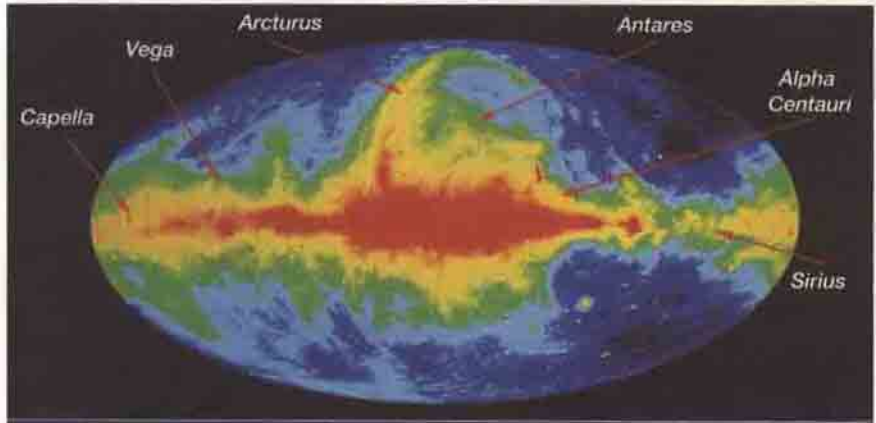
şünce deneyi yaparak bu sinyallerin nereden geldiğini bulmak hoş olabilir.

Mesaj beklerken kaşılaşılabilecek sorunlardan biri de, eğer bir sinyal alınırsa bunun deşifre edilip edilemeyeceği. Ancak araştırmacılar bu konuda oldukça iyimserler, eğer sinyaller amaçlı gönderiliyorsa, deşifre etmenin kolay olacağı görüşündeler. Çünkü, böyle bir sinyali gönderen uygarlıkların, matematik ve fiziğin temel ilkelerini biliyor olmaları gerekiyor. Dolayısıyla bu sinyal, bilimin evrensel dili olan matematik ve fizik ilkelerini temel alan bir dil kullanacaktır.

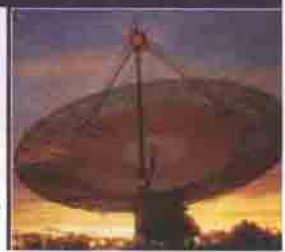
Bir diğer sorun; eğer mesaj alırsak gönderenlerin bundan nasıl haberdar olacakları. Bunun en kolay yolu, mesajı aldığımızı onlara bildirmemizdir. Ancak SETI Enstitüsü'nün yanıt gönderme konusunda bir planı henüz yok. Yani böyle bir yanıt için bütün dünya uluslararası ortak bir karar alınması gerekiyor. Bunun dışında yıldızlararası büyük uzaklıklar nedeniyle radyo dalgaları kanalıyla evrensel bir diyalog kurmamız zaten zor! Çevremizdeki yakın yıldızlardan birinden, örneğin 300 ışık yılı uzaktan olabilir, "Merhaba, nasılsınız?" diye bir mesaj alsak ve buna anında "İyiyiz, siz nasılsınız?" diye yanıt versek bile bu iletişim 600 yıl alacak ki, buna pek de canlı bir görüşme diyemeyiz!

Şimdilik bu uygarlıklarla iletişimi tek taraflı düşünüyoruz. 1974 yılında Porto Rico'daki Arecibo Gözlemevi'nden gönderilen ve Güneş Sistemi'mizi tanımlayan basit bir resim, yaşam için önemli elementler, DNA molekülünün yapısı gibi bilgiler içeren ve 25 000 ışık yılı uzaklıktaki M13 yıldız kümesine doğru gönderilen sembolik bir mesaj dışında hiç bir mesaj gönderilmedi. Ancak yine de onların bizden haberdar olmalarına yetecek bilgiyi çoktan bilinçsiz olarak göndermiş sayılırız. Marconi ile başlayan ve 1920'den sonra belirgin biçimde artan radyo yayınları gezegenimizin iyonosferinden nasıl olsa uzaya sızdı ve ışık hızıyla yayılıyor. İleri teknolojiye sahip bir uygarlık bu yayınları rahatlıkla izleyebilir.

**Arecibo Gözlemevi'nden gönderilen mesaj:** 1) 1'den 10'a kadar olan sayılar. 2) Atom ağırlıkları. 3) Yaşam için önemli olan 12 adet element. 4) DNA'nın yapısı. 5) Bir insanın görünüşü. 6) Güneş ve gezegenler. 7) Mesajın gönderildiği Arecibo teleskopu.



Üstte, Samanyolu Galaksisinin radyo dalgaları ile belirlenen haritası görülmüyor. Dünya-dışı yaşamı araştırmada ve radyo astronomi çalışmalarında kullanılan ABD'deki 70 m çaplı Goldstone (solda) ve Avustralya'daki 64 m çaplı Parkes (sağda) radyoteleskopları ise yanlarda görülmüyor.



Bu durumda, mesaj gönderme konusunda çekingen davranmak ve düşünmek için geç bile sayılabilir. Çünkü radyo ve televizyon yayınlarımızla evrene, varlığımızı ve yerimizi istemeden de olsa bildirmiş bulunuyoruz (korkarız, "Yalan Rüzgarı"nı, hatta güzellik yarışmalarımızı izlemiş ve bu nedenle hakkımızda pek iyi izlenim edinmemiş olabilirler!).

İnsan, diyalog kurulamayacak olmasını üzüntü verici buluyor (Aslında gezegenimizde de yapıcı diyaloglara pek rastlanmadığı düşünülürse bu konu da önemini kaybediyor). MIT'den Philip Morrison, bu tür monologlara insanlık tarihinde çok sık rastlandığını söylüyor; örneğin uygarlığımızı önemli ölçüde etkilediği bilinen Klasik Yunan Uygarlığı zaman içinde tek yönde hareket etmiştir. Bizler Eski Yunan'a bilgi gönderemedik. Yunanlılar ise bize, bilimlerini radyo dalgalarıyla değil de kâğıt ve parşömenlerle ilettiler, ancak temel ilke aynıdır.

Dünya-dışı ileri uygarlıkları arama çalışmaları sırasında hep sorulan bir soru var: Neden araştırdığımız uygarlıkların ileri ve teknolojik uygarlıklar olduğunu düşünüyoruz? Genç bir yıldız olan Güneş'in çevresinde, Dünya'da yaşamın oluşması ve teknolojik olarak ileri bir düzeye gelmesi çok yakın zamanda oldu. Güneş gibi ve Güneş'ten daha genç yıldızların olduğunu düşünürsek, henüz evrim sürecini tamamlamamış canlı oluşumları olabilir kuşkusuz. Ancak bu sorunun çok mantıklı bir yanıtı

var: İlkel canlılar bizimle iletişim kuramazlar. İnsanoğlu henüz, deniz yosunları, böcekler ve bitkilerle iletişim kuramıyor. Dolayısıyla iletişim kurmak istediğimiz Dünya-dışı canlıların da yıldızlararası iletişimde bulunabilecek teknolojiye sahip olmaları gerekiyor.

Bazı bilim adamlarının, Dünya-dışı uygarlıklar bulmanın en iyi yolunun, sıradan astronomi gözlemleri yapmaya devam etmek olduğunu önermelerine karşın, çoğu bilim adamı böylece bir yöntemle başarı olasılığının az olduğunu savunuyor. Yararlı bir araştırma için sıradan gözlemlerin dışında bazı özel şeylerin yapılması gerekiyor, yani belirli yıldızların, frekansların v.b. incelenmesi daha uygun görünüyor.

Ancak yine de, araştırılacak pek çok yıldız ve frekans var. Bu durumda oluşturulacak bir tarama programı çok uzun zamana gereksinim duyacak. Büyük bir teleskop tam gün bu iş için kullanılsa bile, başarıya ulaşmak için en azından onlarca yıl gerekecek. Bu işle uğraşan radyo astronomlar da, ne kadar hevesli olurlarsa olsunlar, başarısızlıkla sonuçlanan yılların sonunda bıkebilirler.

Bu nedenle bazı bilim adamları, bu konuda izlenecek en ideal yolun, büyük bir teleskopun zamanının yarısını uzayda diğer akıllı canlıların radyo sinyallerini aramaya, diğer yarısını ise gezegenler, yıldızlar, pulsarlar, uzay boşluğu molekülleri ve kuasarlar gibi daha klasik konuları incelemeye ayırmak olduğunu düşünüyorlar.

Dev çanak antenler ve alıcılardan oluşan radyoteleskoplar, Dünya'nın son derece hassas kulakları gibi düşünülebilir. Antenler, radyo sinyallerini yakalar ve





305 metrelik çapıyla dünyanın en büyük radyoteleskopu olan Porto Rico'daki Arecibo Radyoteleskopu.

bu elektromanyetik dalgaları bir araya toplarlar. Radyo astronomların şu an için yaptıkları, evrenden gelecek bu türden sinyalleri Dünya'nın birçok yerindeki radyoteleskoplarla yakalamaya çalışmak. Bunlardan en büyüğü Porto Rico adasındadır. Cornell Üniversitesi uzmanlarının ABD Ulusal Bilim Vakfı adına yönettikleri "Arecibo" gözlem çanağının çapı 305 metredir. Arecibo radyoteleskopu, diğer birçokları gibi, uzayın derinliklerinden radyo dalgaları algılar ve bu radyo dalgalarını çanağın tepesindeki antene aktarır. Anten, elektronik bağlantılarla alınan sinyalleri bir kontrol odasına gönderir ve sinyal burada deşifre edilir. Aynı şekilde bir radar vericisi olarak da kullanılabilen teleskop, herhangi bir sinyali uzaya yansıtabilir. Arecibo Gözlemevi, Samanyolu'nun orta yerinde, 15 000 ışık yılı uzaklıktaki bir gezegende kurulmuş benzer bir gözlemeviyle iletişim kurabilir. Yeter ki, radyoteleskopumuzu hangi noktaya yönelteceğimiz bilinsin.

Aslında, astrofizik bilgilerimiz hangi yıldızlara öncelik vermemiz gerektiği konusunda bize bazı fikirler veriyor. Samanyolu galaksisindeki yıldızlar okyanusunda bulunan, Conopus ve Procyon gibi, beyaz yıldızların çoğunun yalnızca 4 Milyon yıllık ömürleri vardır. Dünya'da zeki bir yaşamın oluşması için 5 Milyar yıl geçtiği düşünülürse buralardan pek sinyal beklenmeyeceği görülür. Sirius ve Vega gibi mavî ve yeşil yıldızlar da, Güneşe oranla çok yüksek sıcaklıktadırlar ve ömürleri yalnızca 400 Milyon yıl kadardır. Bu nedenle mavî ve yeşil yıldızlarda da sinyal gönderecek kimsenin olmayacağı söylenebilir. Kırmızı devlerin de yaşama pek uygun olmadığı düşünülürse geriye yalnızca, Arcturus, Alpha Centauri ve bizim güneşimiz gibi sarı ve turuncu renkli yıl-

dızlar kalıyor. Böylece, incelenen yıldız sayısında önemli bir azalma olur ve araştırmacılar ilgilerini yalnızca belirli yıldızlara yöneltebilirler.

SETI araştırmacıları, her ne kadar mali destekten yoksun bırakılmışlarsa da, Dünya-dışı birçok uygarlığın gezegenimize sinyaller göndermesi olasılığının az olmadığını düşünüyorlar ve araştırmalarını kısıtlı parasal kaynaklarla bunun üzerine yoğunlaştırmış durumdadır. İleri herhangi bir uygarlığın gücüyle sinyal gönderen birkaç yıldız bile olsa, bunları belirleyebilecek teknolojiye sahibiz. Bunun yanı sıra, yakınımızda bulunan ve bizden biraz daha ileri gidebilmiş olan uygarlıkları aynı zamanda komşu galaksilerdeki bizden çok ileri olan birkaç uygarlığı da birçok yıldızın arasında bulmaya çalışabiliriz. Şu anda Dünya'ya birçok yönden yazın dili "Galaksice" olan bir sürü bilgi geliyor olabilir. Fakat dinlemesek bunları duymamıza olanak da yok!

## Bir Gün Karşılaşırsak!

SETI araştırmaları, bütün hızıyla Dünya-dışı uygarlıkları aramasına karşın, olası herhangi bir anlamlı sinyal karşısında ne tür önlemler alınacağı ve nasıl bir tavır sergileneceği henüz netlik kazanmış sayılmaz. Bir sinyal alınırsa, bu, bütün Dünya uluslarını ilgilendireceğinden ortak bir karar alınması zorunlu. Ancak, öncelikle alınan sinyalin herhangi bir gökcisminden gelen sıradan bir radyo dalgası olmadığı konusunda bütün araştırmacıların hemfikir olması gerekiyor. Bunun için de, bütün SETI araştırmacıları tarafından ortaklaşa kararlaştırılan bir bildiriye göre anlamlı bir sinyal yakalayan herhangi bir araştırma grubu ya da araştırmacının bunu hemen diğer SETI gruplarına bildirmesi ve tam olarak sinyali ve nereden geldiği hakkındaki verileri açıklaması isteniyor. Bu sinyalin dış dünyalılarca gönderildiğinden kesin emin olunana dek kamuoyunu yanıltmamak amacıyla, herhangi bir bilgi basın-yayın aracılığıyla açıklanmayacak. Elde edilen sinyale ait kanıtların Dünya-dışı bir uygarlığın mesajı olduğu yeterli delillerle kesinleştikten sonra, keşfi gerçekleştiren araştırmacı önce Birleşmiş Milletler Sekreterliği'ne, ardından da konunun doğrudan muhatabı olan kuruluşlara bilgi vermek zorunda. Bu kuruluşlar ise şunlar: Uluslararası İletişim Birliği, Uzak Araştırmaları Komitesi, Uluslararası Astronomi Federasyonu, Uluslararası Uzak Hukuku Enstitüsü ve Uluslararası Radyo Astronomi Birliği.

Bütün bu formalitelerin ardından, keşfi yapan kişi ya da kuruluşun, keşfini,



Astrofizik bilgilerine göre yaşam için uygun gezegen sistemlerine sahip olabilecek yıldızlar Alpha Centauri ve Antares gibi kırmızı ve turuncu renkli yıldızlar. Sirius, Vega ve Arcturus gibi yıldızlar ömürleri kısa olması ve sıcaklıkları nedeniyle çevresinde herhangi bir yaşamın başlama olasılığı çok düşük.



en açık ve en geniş ifadeyle bilimsel kuramlar ile kamuoyuna basın-yayın yoluyla bildirmesi isteniyor. Ancak yine de, yukarıda saydığımız kuruluşlar ve bilim adamlarınca onaylanan bu bildirinin en önemli maddesi Dünya-dışı bir mesaj söz konusu olduğunda, Dünya genelinde ortak bir karara varılmadan, kesinlikle yanıt verilmemesini söylüyor.

Olası bir mesaja yanıt verip vermeme bir yana, böyle bir durumda Dünya'nın bu gelişmeden nasıl etkileneceği ve insanları ne tür bir kışkırtıya iteceği ayrı bir sorun olarak karşımızda duruyor. Diğer yıldızların uygarlıklarıyla karşılaşma fikri acaba Dünya üzerinde yaşayan insanları dehşete mi düşürür?

Çok farklı değer yargılarına sahip Dünya halklarının inançlarını alt-üst mü eder? Kuşkusuz anlamlı bir mesajla, Dünya halkları tarihteki en büyük keşiflerden biriyle karşı karşıya kalacak. Son on yıldır da, böylesi bir mesajın alınması durumunda, mesajın insanlığına kısa vadede etkileri üzerinde düşünceler üretiliyor. Bunun için de, tarihi benzerlikler ve çağdaş sosyal bilimlerin öğretileri temel alınıyor.

Herşeyden önce, Dünya-dışı bir sinyalin saklanamayacağını söylemek önemli. Daha önce de söylediğimiz gibi uluslararası anlaşmalar gereği mesaj, tüm Dünya'ya bildirilecek. Böylesi bir haberin, tüm zamanların en spekülasyon yorumlarına yol açacağını düşünmek pek de yanlış sayılmaz. Dünya'da önemli bir insan topluluğunun UFO'lara inandığı, medyanın da sürekli olarak bu konuyu işlediği bir dönemde böyle bir mesaj, insanları, UFO'larla ilgili varsayımlara kanıt oluşturduğu gibi yanlış düşüncelere yöneltebilir.

İşin toplumsal yönü üzerinde yapılan öngörülere göre, böylesi bir sinyalin kamuoyuna bildirilmesi, toplumda panik, huzursuzluk ve korkuya da yol açabilir. Özellikle bazı din grupları Dünya-dışı canlı fikrini reddederken, bazılarının kendi inançlarını güçlendireceği kanısıyla bunu bir işaret olarak görecekları belirtiliyor. Kimbilir, bazıları için de dinsel inançlarının sonu olacak. Yani toplumsal bir kargaşayla karşı karşıya kalınabilir.

Bizden üstün bir zekâ ile karşılaşsak "Dizginleri elimizden kaçırır mıyız?" korkusu gündeme gelebilir. Bu da; entelektüel ve ruhsal yaşantımız, bütün uğraşlarımız, bizden üstün zekalarla karşılaştığımızda alt-üst olabilir demektir. Öyle ya, şimdiye kadar bu evrende yaşayan tek zekî canlı türü olduğumuzu, dolayısıyla evrenin sahibi olduğumuzu düşünüyorduk! Benzer bir kehanette de Amerikalı psikolog Warren H. Jones bulunuyor: "Şok edici ve dramatik olaylar karşısında insanın verdiği temel tepkiler; korku ve öfkedir." Jones bu tür tepkilerin temelinde Dünya vatandaşlarının ortak bir özelliğinin yattığını düşünüyor: "Bu, birçok insanda görü-

cak bu makine daha sonra Dünya'yı yönetimi altına alır. Ancak hiç kimse körtükörüne böyle bir makine yapmaz. Yabancı bir dünyadan gelen mesajı iyice anlayıp her yönüyle değerlendirmeden kimse onun önerilerine hemen uymayacaktır. Mesajın kısa dönemde büyük bir kültür şoku yaratma olasılığının nedeni budur. Böyle bir mesajı sadece almanın bir tehlike yaratacağını sanmıyorum" diye özetliyor.

Bütün bu tartışmalar bir yana, Dünya-dışı uygarlıkları arayan en basit, hatta belki de başarısız bir çalışma onlarca ya da yüzyıllarca sürecek bir programdır. 500 yıl önce gönderilmiş bir mesaj alsak bunun tartışılması, yanıt gönderilmesi ve yeni mesajlar alınması bir 600

yıl daha sürecektir. Bu çeşit bir iletişim, daha önce de söylediğimiz gibi, insan standartlarına göre çok uzun bir zamandır. Yıldızlararası iletişimin kısa vadede insanlığına vereceği pek bir zarar yok gibi görünüyor. Bu, belki de kuşaktan kuşağa devredilecek tarihsel bir görev gibi olacağından, uygarlığımızın ömrünü uzatmakta faydası bile olabilir.

SETI, evrene açılan

kapının anahtarını taşıyor. Başta da söylediğimiz gibi, Dünya-dışı yaşamı araştırma çabaları artık sadece bir tür şüphe ve merakın ürünü değil; bunun için bilim adamlarının somut bilimsel gerekçeleri var. Artık birçok ülkede ders kitaplarına girmiş olan Dünya-dışı yaşama ilişkin bilimsel teoriler bugünün üniversitelerinde ders olarak okutulmaya başlandı bile. Bilimin tüm disiplinlerini içeren böyle bir çalışmanın, bugüne kadar yalnız yaşadığımız evrenin daha iyi anlaşılmasına da önemli katkıları olacak.

Belki bir gün bizim dışımızda bir yaşam türüne rastlarız, o zaman ne olacağını bugünden kestirmek güç. Ancak kesin olan bir şey varsa o da, böyle bir karşılaşmayı dinsel ya da metafizik bazı inançlarla değil, ancak bilimin evrensel yasalarıyla başaraabileceğimize...

İlhami Buğdaycı

Konu danışmanı: Murat Alev  
ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar  
Richard, P. "SETI A La Recherche des Extraterrestres", *Science et Vie*, Ekim 1992  
Sagan, C. "Kozmik Bağlantı", Çeviri: Mervan Dincer, İstanbul, 1986  
Sagan, C. "Kozmos", Çeviri: Resit Açıoğlu, İstanbul, 1990  
Scheppach, J. "Können uns die Sterne Hören?", *P.M.*, Ocak 1996  
www.seti-inst.edu



Bilim adamları Avcı takımyıldızından da birtakım sinyaller aldılar. Bu yıldız okyanusunun bir yerlerinde yaşam gelişmiş olabilir.

len 'Yabancı Korkusu'dur. Aslında kimse sürprizle karşılaşmak istemiyor. Belki, uygun durumlarda sürprizler hoşumuza gidebilir, ama aslında evrenin önceden bilenebilir ve anlaşılabilir olmasını istiyoruz..." Evreni anlama isteğinin insan ruhunun temelini oluşturduğu kesin, ancak Jones'un sözünü ettiği türden bir psikoloji, SETI araştırmalarını baştan reddediyor. Oysa SETI, insanlığın belki bazı gerçeklerle karşı karşıya kalmasını sağlayacak ve birçoklarında bulunan metafizik görüşün sonunu hazırlayacak! Hiç değilse şimdiye dek kanıtlanamayan kör inançlarımızdan vazgeçebiliriz.

Bunların dışında insanlığı doğrudan etkileyecek başka sorunlar da var: Örneğin, mesajın amacı ve niyeti önemli. Belki yardım etmek arzusu içindedirler. Ya da, onlar da bizim kadar meraklıdır. Bu konuda çok sayıda spekülasyon varsayım da yapılabilir. İçeriği haince hazırlanmış mesajlar aldığımızı anlatan bilim-kurgu hikayeleri vardır. Carl Sagan bunu, "Örneğin, bir makine yaratmanızı önerirler, bizse bunu görev kabul etmiş gibi hemen yaparız, an-



# Sihirli Taşlardan Savaş Kılıçlarına Uzanan Öykü Ateş Düşleri

*Aramak, insanın "en ilkel" eylemidir. İnsan, yiyecek arar. Düşünmekse, nesneleri değil, ilişkileri aramaktır. Metalin öyküsü de düşleri aramakla başlıyor...*

Lewis Mumford Neolitik'te gerçekleşen bir sıçramanın kadını yönüne dikkat çekmişti. Mumford'a göre, Neolitik'te insanlığın kültürel ve toplumsal evrimindeki büyük sıçrama yarmaya, kazmaya, kesmeye, vontmaya, delmeye, öldürmeye yarayan taş, balta, sopa ya da kemik gibi erkeksi gereçler sayesinde değil, küp ya da kap gibi kadınsı gereçlerin sayesinde gerçekleşmişti. Kaplar sayesinde artık ürünün depolanması, unun, buğdayın, şarabın saklanması mümkün olmuştu. Childe'in sözünü ettiği iki büyük devrimin, yani "Tarım Devrimi" ile "Kent Devrimi"nin ardında yatan en önemli itici güç büyüdü. Uygarlığın filizlenmesi için taşı keskinleştirmek yeterli değildi; karasabanın toprağa düşmesi, ürünün depolanması gerekiyordu. Metal işte bu eril ile dişil ayrımında ortaya çıkıp çağdaş insanın bir parçası durumuna geldi. Bugün metalsiz bir dünyaya düşlemek olanaksızdır. Metal artık ıssız kırların ortasında kalamamış avcının, avını haklayıp bir parça et koparmasına yarayan bir bıçak değil. Çağdaş yaşamın her alanını dolduran bir şey. Bir nesne, bir organ. Ama bir araç değil. Teker teker düşünüldüğünde her metal bir araç, bir gereç, bir süstür belki ama, bir bütün olarak tasarlandığında "teknoloji", "değer" ya da "yarar" gibi başlıkların altında toparlanamayacak bir dünya ortaya çıkar. Hangi metali çağdaş yaşamın hangi alanından çekip çıkarabilirsiniz ki!

Tuhaftır, insanların metalsiz de edebildikleri, metale bizim çağımızın insanı kadar göbekten bağlı olmadıkları çağları metal isimleriyle adlandırıyoruz: Bakır Çağı, Tunç Çağı, Demir Çağı gibi. Metal çağlarında metal, taş baltanın ve çömleğin yanı sıra kullanılan, onlarla birlikte gelişen bir

araçtı. Hayvanı öldürmek için ille de metal uçlu kargı, kesmek için ille de bıçak gerekmez. Taş ve sopa da aynı işi görür. Tarihöncesi insanının birkaç hamlede sivriltilverdiği keskin taş baltalar, kimi yerlerde cerrah bıçağı kadar keskin olabilen obsidiyen var. Metal, çağlar boyunca bu tür aletlerin yerini dolduramayacak kadar hantal, kaba saba aletler olarak kalmış olsa gerek. İnsan ancak öldürmede, kazmada, kesmede, saklamada ustalaştıkça metali de inceltmiş, geliştirmiş olmalı. Zorda kaldığı için değil ama, keyfi öyle istediği için. Çünkü zorunluluk icada yol açmaz. İcatlar refahın ürünleridir. Yoksa elektrik kesildiğinde karanlıkta kalan insa-

risal yasalardan uzaklaştıkça kötüleştiğini göstermek için simgesel olarak kullanılıyor. Kutsal Kitap'ta ve Budist öğretilerde altın, gümüş, tunç ve demir bu sıralamayı belirtmek için kullanılmış. Sözelimi Eski Ahit'te, Daniel, Nabukadnezar'ın düşünü anlatırken en son evreye balçığı katarak bu dört metali adını anıyor. Hesiodos, Tunç Çağı ile Demir Çağı arasına bir de Kahramanlar Çağını katıyor. Ama genel sıralama çoğunlukla hep aynıdır: Altınçağ, Gümüşçağ, Tunççağ, Demirçağ. Ovidius insanlığın yalın halinden çıkıp giderek kötülüğe bulaşmasını bu sıralamayla çok açık bir şekilde anlatıyor. Hristiyanlıkla birlikte bu çağlar Kıyamet Günü'nü çağırıyor olmuş ve insanlık tarihini metal adlarıyla dörde bölmek, yerini dört imparatorluğa bırakmış.

Ondokuzuncu yüzyılda yapılan arkeolojik sınıflandırmada, Kuzey Avrupa'daki kültürlerin evrimi esas alınmıştı. Çağdaş bilimsel dilde kullanılan "Tunç Çağı, Taş Çağı" gibi deyimlerin isim babası, 1816 yılında Danimarka Ulusal Müzesi'ne kuratör olarak atanan Christian Jurgensen Thomsen'dir. Ondokuzuncu yüzyılın başlarında yayımlanan bir bilimsel makalede, İskandinavya'nın en eski sakinlerinin, silahlarını önceleri taş ve ağaçtan, sonraları bakır ve tunçtan ve en nihayet demirden yaptıkları ileri sürülmüştü. 1819 yılından sonra mü-

zeyi ziyaret edenler, rehberin konuşmalarında Taş Çağı, Tunç Çağı, Demir Çağı gibi deyimleri işitir olmuşlardı. 1839 yılında da bu sınıflandırma, müzenin rehberinde yazıya geçirilmişti. Günümüze kadar gelen bu çizelgedeki başlıca değişiklik, Taş Çağı ile Tunç Çağı arasına Bakır Çağının girmesidir. 1876 yılında Budapeşte'de düzenlenen Uluslararası Arkeoloji Kongresinde, François von Pulski'nin önerisi dikkate alınarak, Bakır Çağı da arkeolojik çağlar arasına katılmıştı.

Öyleyse Bakır Çağı, Tunç Çağı, Demir Çağı gibi terimlerin, arkeologların belirli bir tarihsel dönemi belirtmek için başvurdukları deyimler olduğu söylenebilir. Başka bu-



**Tunç Güneş Kursu. Alaca Höyük, Eski Tunç Çağı. Anadolu Medeniyetleri Müzesi.**

nin mutsuzluğuna bakarak, elektrik ampulünün bulunmasından önce insanlığın halini karabasan diye yorumladık.

## Metal Çağları

Bakır Çağı, Tunç Çağı, Demir Çağı gibi deyimler, arkeolojide belirli buluntular yığınının hangi çağa ait olduğunu belirtmek için kullanılıyor. Arkeolojinin bilim olarak ortaya çıkmasından çok önceleri de aynı adlar başka amaçlarla kullanılıyordu. Bunun kökeninin İran'a dayandığı düşünülüyor. Genellikle değerli sayılan metalden başlayıp değersiz sayılana uzanan dört metal, çağların, tan-



luntuların adlarını kullanmak varken, metal-lerden esinlenilmesi, metallerin, belirli arkeolojik buluntuların oluşturduğu bağlamı belirtmede kolaylık sağlamasından kaynaklanıyor. Metal nesneler, bu açıdan, çanak çömlek kalıntılarından üstün sayılır. Ne var ki, bu tür terimler, arkeoloji bilginiz geliştikçe tezar oluşturmaya doğru gidiyor. Sözgelimi Tunç Çağında, tunç zamanla bakırı yerinden etmiş, bu çağın sonunda tunç genel kullanıma girmiş ve genç rakibi demirin izleri görülmeye başlamıştır. Sonra da Demir Çağı... Ucuz, işlenmesi görece kolay metalin, giderek yayılıp uygar insanın yaşamına iyiden iyiye katılmaya başladığı zaman...

Bu sıralama Avrupa ve Yakındoğu için doğru olabilir. Ama dünyanın her yeri için aynı sıralama geçerli değildir. Bakır, Tunç, Demir Çağı gibi bir çağ dizini Avrupa'nın tarihöncesi için düşünülmüştü. Yakındoğu'da yapılan kazılardan elde edilen buluntular, bu dizinin geçerli olduğu tezini destekliyor. Ancak durum her yerde böyle değil. Sözgelimi Afrika metalurjisinde benzer sıralamayı peşpeşe yapmak imkansız. Afrika'da Demir Çağı Tunç Çağından önce geliyor. Dünyanın başka yerlerinde ise, sıralamanın değişik olması şöyle dursun, Tunç Çağı denebilecek bir dönemin hiç olmadığı da anlaşıldı. Assam ve Myanmar'ın Neolitik kabileleri, modern çelik çağına geldiklerinde, ne bakırı ne de tuncu bilmekteydiler. Kuzey ve Güney Amerika'da ise durum bambaşkadır.

Sözün kısası, metal adlarıyla belirtilen çağlar, metalden başka şeyler hakkındaki bilginizi derleyip toparlamamızı kolaylaştırıyor da, metalin evrimi konusunda pek bilgi vermiyor. Öyleyse, metalurjinin gerçek anlamda evrelerini göstermek için başka bir dizine ihtiyaç var. Ne var ki, böyle bir dizin bile, olsa olsa yerel olabilir; metalurjinin ancak belirli bir bölgedeki evrimini gösterebilir. Bu evrelerse, asıl özelliğini belirli bir metal dolayımıyla kazanmazlar. Önemli olan yan yana giden birçok işlem ve yöntemin, bir keşifler yumağının, birtakım rehber fikirlerin öncülüğünde ilerleyen buluşların ortaya çıkardığı tablodur.

## İşlemesini Bilmek Gerek

R. J. Forbes, teknoloji tarihi konusunda etnolojik ve arkeolojik bilgilere dayanarak hazırladığı yapıtında, aşağıdaki çizelgenin

metalurjinin evrimi incelemede daha sağlam bir zemin oluşturacağı kanısına varıyor: Birinci evre, metallerin taşlardan ayırdedilmediği ya da bir tür taş olarak görüldüğü doğal metal evresi. İkinci evre, bakır, altın, gümüş ve meteorik demirin dövme, kesme gibi işlemlere tabi tutulduğu doğal metal evresi. Üçüncü evre, karışımın birincil etmen olduğu, metalin madenden alınıp işlendiği, alaşım düşüncesinin doğduğu maden evresi. Bu evrede kurşun, gümüş, bakır, antimon, kalay gibi metallerle tunç ve piring gibi alaşımlar var. Dördüncü evre, dökme demir, dövme demir ve çeliği işlemenin temel etmen olduğu demir evresi.

İnsanların topladığı ilk metaller, doğada gelişigüzel bulunan bakır, altın, gümüş ve meteorik demir gibi doğal metallerdi. Bunlar uzun bir süre özgün taş türleri olarak tanınmamışlardı. O zamanlar genellikle kullanılan taş, kemik, ahşap gibi maddelere ne yapılıyorsa, bu taşlara da aynısı uygulanıyordu. Çok uzun zaman sonra bu tuhaf taşların farklı özellikler taşıdıkları, ısınca şekil kazandıkları, soğuduklarında ise, ısındıklarında kazandıkları şekli korudukları anlaşıldı. Do-

Böylece Forbes'un maden evresi dediği işlemler karmaşası ortaya çıkmıştı. Döküm, lehimleme, kaynak, madenlerin indirgenmesi, alaşım üretimi ve başka birçok yenilik bu evrenin ayırdedici özellikleridir. Ne var ki, madencilik ve metalurji kendi doğrultularında yol alıyorlardı ve henüz tek bir kolda birleşmemişlerdi. Kurşun, gümüş, antimon gibi metaller keşfedilmişti. Madenlerin işlenmesiyle alaşım üretilebiliyordu. Önceleri metal başka maddelerden ayrıştırılıyordu. Sonraları iki metalin karıştırılması düşüncesi doğdu. Bu büyük bir atılımı haber veriyordu. Artık bir karışımdan alaşım elde etmek mümkün olabildiğine göre, belirli alaşımların belirli kullanımlara yönelmesi gerekirdi. İlk evrelerde tunç, bakıra göre yeterince iyi bir gelişmeydi. Ancak tuncu oluşturacak maddelerin karışımını belirli sınırlar arasında tutmak, bir zorunluluk olarak görülmemişti. Alaşım düşüncesinin gelişmesi, en iyi oranları elde etmek için kasıtlı bir denemeciliğin doğmuş olmasını gerektirir. İşte alaşımların doğduğu bu evre, "maden evresi"nin başat özelliğini oluşturuyor.

En sonuncusu olan demir evresi, "Demir Çağı" denilen evreyle çıkışıyor. Her ne kadar dövme demir ve çelik, hatta belki dökme demir, aslında demir ve karbon alaşımı olsa da, temel özelliklerini bu karışımdan dolayı kazanmıyordu. Esas olan, demirin nasıl işlendiği. Burada dövme, sertleştirme ve tavlama, karışımın kendisinden çok daha önemliydi. Bu nedenle "demir evresi" çoğunlukla yeni işlemlerin ve tekniklerin keşfi ve bunların uygulanmasına işaret ediyor.

Görüldüğü gibi R. J. Forbes'un önerdiği çizelge, metalurji tarihi açısından daha zengin bir tablo oluşturuyor. Kaba bir andlandırmadan kaçınmak gerekiyor; çünkü metalin evriminden söz etmek maddi kültürün evriminden söz etmektir.

## Bir Ocak, Bir de Barınak

Ateş ısıtır. Ateş yakar. Ateş korkusunu yenmeyi, ateşe yaklaşmayı, kendini ateşe muhtaç etmeyi sadece insan becermiştir. Sadece insan yuvasında ateş yanar. Uygarlık toprakta döllenmiştir; ateşle birlikte... Metallerse, ilk oyuncaklar arasındadır. Çağların gelişimindeki asıl itici gücün kentleşme olduğunu gözden uzak tutmamak gerekiyor.



19,4 cm çapındaki altın başlık Alaca Höyük'te bulunmuş. Dinsel yetkeye ait bu tür parçalar, eski Anadolu uygarlıklarının en belirgin sanat ürünleridir. Geometrik desenli altın yapıtlar, Alaca toprağında filizlenen uygarlığın, kuramsal başarılarını metal işçiliğine büyük bir ustalıkla yansıttığını gösteriyor. Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenen yapıt, M.Ö. 2300-2100 tarihinden kalmış.

ğal metallere uygulanan ilk işlemlerden kimileri kullanımda kaldı, kimileri yeni işlemlere uygun olabilecek şekilde geliştirildi. Böylece dövmenin, tavlamanın, kesmenin ve öğütmenin tipik yöntemler olarak yer aldığı işleme pratiği ortaya çıktı. Bu doğal metal evresidir ve metalurjinin doğuşunu gösterir. Bir sonraki adım, metallerin eritilip dökülebildiği keşfine götüren, madenlerin indirgenmesi tekniğiydi. Bu evrede metalurjinin yöntemlerinde birbiriyle bir değişimin olduğu görülüyor. Artık metaller hakkında önemli bir bilgi birikimi sağlanmış olmalıydı.



Takvimin, yazının, matematiğin ve ölçümün bulunmasıyla uygarlaşmanın temel güdüsü oluştu; metal de bu sürece eşlik etti. İkel düşünceye rehberlik eden, denetleyen ve uyumlu bir evrenin doğacağı inancını oluşturan bir bilgi birikimi vardı. Sabanın icadı önemli bir değişikliğe yol açmıştı. Yiyecek toplayıcılıktan yiyecek üreticiliğine geçilmişti. Kerpiğin, tuğlanın icadı mimarlığın ortaya çıkmasını sağladı. Tekerlek hem ulaşımda hem de çömlekçi sehpasında kullanılmaya başladı. Denizcilik araçlarıyla ulaşım kolaylaşmıştı. Bunlar insan beyninin belki de evrensel ya da en ilkel eyleminin dönüştüğünü, geliştiğini gösteriyor: Aramak. Yiyecek aramaktan, metal aramaya doğru genişleyen bir arama eylemi. İnsanın günlük olarak her zaman aramak zorunda olduğu şey yiyecektir. Başka bir şey aramak zorunda değildir, ama yine de bir şeyler arar, bulur. Metalin aranması ise, zorunluluğun tamamen ötesindedir.

Metal ilk başlarda ateşi seyredilen insanın gözünü alan bir kordu. Ya da bir düş. Derenin dibinde ışıldayan bir taş, büyü-

**Günümüzde İç Anadolu'nun çömleğinde rastlayabileceğimiz eşmerkezli çemberlerin kökeni, çok eskilere dayanıyor olmalı. 37 cm yüksekliğindeki heykeliğin boynu gümüş kaplı; gövde üzerindeki eşmerkezli çemberler de gümüş kazıma. Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenen eser Alaca Höyük'te bulunmuş ve M.Ö. 2300-2100 yıllarına tarihlenmiştir.**



yici bir süs, bir lüks eşya ya da bir oyuncaktı. Sonradan sonraya evrildi, bir ihtiyaç durumuna geldi. Metal, taş baltayla aynı çağda yapılıyor olmasına karşın, uzun bir ustalık evriminin sonucunda rakibinden daha iyi bir duruma geldi. Lévi-Strauss'un "demir balta, taş baltadan daha gelişmiş bir balta değildir; sadece farklı bir baltadır," sözü, herhalde en çok o çağlar için geçerlidir. Erken çağlarda metalin önemini abartmamak gerekiyor. Ama yine de metalurji erken çağların ekonomisinde büyük bir rol oynadı. Çünkü metalurjinin gelişmesiyle kent uygarlığının gelişmesi ve tarihte ilk imparatorlukların ortaya çıkışı arasında paralellik var. İlk imparatorlukların çoğu Neolitik zamanların köylü uygarlıkları üzerine egemenlik kurmuştu. Metalurjinin yükselişi de egemen sınıfların zenginliklerini

metal takılar, külçeler şeklinde biraraya getirmelerini olanaklı kıldı. Artık Neolitik zamanlarda kolayca gerçekleştirilemeyecek tabakalaşmalar, zenginliğe dayalı toplumsal sınıflar oluşabiliyordu. Metaller, tarımsal ürünler, hayvanlar ya da hayvancılıktan elde edilen ürünlerin uzun erimli ticarete elverişsiz olmaları yüzünden, ağırlığına tartılıp sabit bir değiş tokuş değeri olarak kullanılabilir. Arkeolojik buluntular metal külçelerinin standart ağırlıkta ve şekillerde üretilmiş olduklarını gösteriyor. Zenginlikle ünlü Lydialılar, değerli metallerden para basmayı yüzyıllar sonra akıl edene değin, metal külçeler sanki paraymış gibi kullanılmış olmalı.

Değerli metallerin standart bir ekonomik değer olarak kullanılması, metalin gelişimini körükledi.

Geçer akçe, alışveriş ağında yer alan insanlara, metalin sağlığı konusunda güvence vermek demekti. Başka bir deyişle, saf olması sayesinde metalin değeri

her zaman korunuyor olacaktı. Bundan böyle sabir ağırlık ve özel işaretler değerli metalin yüzüne damgalanacaktı. Metal yığınları, ülkeler arası ticarete bir zenginlik birikimi olarak anlaşılmaya başlamıştı. İmparatorluk ordularının oluşabilmesi için de, o orduların savaşabilmesi için de metal gerekiyordu. Metalin bu tür bir döngüsel işlevi göz önüne alındığında, ilkçağın, maden ocaklarını, metal havzalarını ya da metal kaynaklarını ele geçirmek için imparatorlukların verdikleri hegemonya mücadelesiyle geçtiğini söylemek mümkündür.

Ama başlangıçta arama etkinliği egemen olmak için değildi. Yer üstünde bulunabilecek değerli taşlar, sihirli özellikleri için arandı çağlar boyunca. Arkeolojik kanıtlar Cilalı Taş Çağında ve Yontma Taş Çağında üretim yerlerinin var olduğunu gösteriyor. Üstelik burada üretilen ürünlerin kabileler arasında değiş tokuş nesnesi olarak kullanılmış olması da olası. Metaller, dağlarda yaşayanların toplayıp nehir vadilerinde yaşayanlara verdikleri sihirdi, büyülu taşlardı.

Batı dillerindeki metal sözcüğü Latince *metallum*'dan geliyor. Ancak Latince sözcüğün kaynağı Yunanca *Metallao* sözcüğü de olabilir. Yunancada *Metallao*, aramak, bir şeylerin peşine düşmek anlamına geliyor. Buradan *metalleia* madencilik ya

da metal aramak sözcükleri türemiş. *Metallon* ise maden ya da maden ocağını belirtiyor. Bu sözcük de aslında belki "arama yeri" anlamında kullanılmıştı. Ayrıca altın aramanın doğasına uygun bir arama eylemi de bu sözcüklerin kökenini oluşturuyor olabilir. "Ardı sıra," "yanı başında" anlamına gelen *met alla* deyiminin *metalla* sözcüğüne kaynaklık ettiği de düşünülebilir.

## Bambaşka Bir Taş

Metalurjide hep bir dizi keşif görülüyor. Metalin evrimi için, ağır ilerleyen bir gelişme demek yerine, sancılı, kasıtlı bir evrim demek yerinde olur. Dövmeden döküme giden yol, sadece bir üretim yönteminin ilerleyişini göstermez. Metal tabii ki taşla göre çok daha üstün bir maddedir. Rengi, parlaklığı ilkel insan için çok daha önemliydi; dövülebiliyordu, şekli uzun süre bozulmadan kalıyordu ve taş, ağaç, ya da kemiğe göre daha keskin olabiliyordu. Akkor haline geldiğinde çekiçlenebilmesi, metalin diğer taşlardan ayrı tutulmasını sağlayan ilk özelliğidir. Sözelimi altının, kanıtların gösterdiği kadarıyla, birçok yerde ilk üretilen ve ilk kullanılan metal olsa da, erken dönem metalurjisinin gelişimindeki rolü pek azdır. Altın, alet ve silah yapımında kullanılmadı. Bir süs eşyasıydı ve uzun bir süre doğal halinde kullanılması yeterli olmuştu. Altın, ya belirli bölgelerde, kayalık aralarında kütleler halinde ya da altın zerrecikleri içeren mineraller arasında görece saf durumda bulunur. Doğal halde bulunduğu için, bakır üretmekle uğraşan insana, metal ustalığının inceliklerine götürülen yolu açmaz. İşte bu nedenlerle, altının, en erken metalurji yöntemlerinin gelişimine doğrudan bir katkısı olmadığı düşünülüyor. Başka bir deyişle altın, metal üreten ilkel insanı, cevherle çalışmanın büyük keşfine, döküme götürmüş olamaz.

Cevherin ateşte eriyebilme ve soğudunda katılaşma özelliği de keşfedildiğinde, şekilde ve ölçüde sınır olmadığı anlaşıldı. Üstelik daha önce yapılmış olan metaller de tekrar eritilip tekrar yapılabilir. Maden evresindeki büyük sıçrama dökümün keşfiydi. Dökümle birlikte gerçek anlamda metalurjiden söz edilebilir. Artık metalurjinin dört temel öğesinden daha iyi yararlanılabildi: Maden, yakıt ve ateş, hava üfleme, gereçler, ocaklar ve potalar. Bu öğeler de metalle birlikte gelişme yoluna girdi. Bu öğelerin hepsinin dikkatlice yeni koşullara uyarlanması gerekiyordu. Ancak bundan sonra cevherin tasfiyesi ve yeni



metallerin, yeni alaşımların keşfi mümkün olabiliirdi. Bu açıdan gerçek anlamda metalurjinin, döküm tekniğinin bulunmasıyla ortaya çıktığı söylenebilir.

Simyada Venüs gezegeniyle gösterilen bakır, genellikle cevher halinde bulunur. Çoğu zaman da bakırın ya da başka maddelerin bileşikler halinde. Bu birliktelik kimi zaman kimyasal, kimi zaman da fiziksel bağımlılık halinde olabilir. Metalurjinin ilk dalı bakırcılık sayılır. Çünkü altın, yukarıda da dendiği gibi, en başından beri süs ya da büyü nesnesiydi. Ne silah ne de alet yapımında kullanıldı. Üretim yönteminin yanı sıra bu yüzden de erken dönem metalurji tekniklerine katkısı dolaylıydı. Ama çok sonraları altın işleyicisinin bilgisi metalurjinin ilerleyişini destekledi. Bakırsa, Neolitik dönemin görünüşünü tamamen değiştirecek bir metaldir.

İlkel insan altın yönünden zengin nehir yataklarında koyu renkli taş yığınlarının farkına vardığında, bakır metalurjisi doğdu. Bu taşlar dövüldüğünde, altına benzemeye başlıyordu. İlkel insan taşlara kemiklere, ağaçlara, liflere uyguladığı işlemleri bu taşta da uygulamaya başladı. Başlangıçta bu işlem, doğal bir maddenin işlenip geliştirilmesinden öte bir şey değildi. Amerika yerlisi bu evreyi yaşamamıştır. Ancak beyaz adamın gelmesinden sonra benzer bir faaliyete girişmiş olabilir. Amerika yerlisi belki bakırı tanıyordu; ama Neolitik insanından farklı olarak bu metalden yararlanma yoluna gitmemişti. Bilip de kullanmamak herhalde Amerika yerlisinin huyu! Tıpkı tekerleği bilip de kullanmaması gibi. Kuzey Amerika'da ise, kanıt gösterilmediği sürece Bakır Çağından söz etmenin anlamı yok.

## İlk Nerede, Nasıl!..

Metalin ilk kez nerede işlenip kullanılmaya başladığı tartışma konusudur. Bu konudaki bilgilerimiz, arkeolojik kazıların sonuçlarına bağlı olarak değişiyor. Yakın zamana değin, bakır ilk keşfedenlerin, Hazar Denizi'nin doğusunda yaşayan dağ ve ova insanları olduğu sanılıyordu. Büyük olasılıkla Türkistan ve Tibet'te yaşayan bu insanların başlıca uğraşı hayvancılıktı. Metalurjideki ilk büyük adım olan bakırın tavlanması, M.Ö. beşbin yıllarında, bu insanların keşfettikleri düşünülüyordu. M.Ö. dördüncü bin yılda Güneybatı Asya'ya ve Kuzey Afrika'ya yayılan köylü kültürünün de bu tekniği bildiği anlaşılmıştı. Ancak Anadolu'da yapılan kazılar, metalin tarihini epey gerilere götürdü. Sözelimi, Diyarba-

kır yakınlarındaki Çayönü höyüğünde bulunan metal eserler, M.Ö. 7250-6750 yıllarına tarihlenmiştir. Kazılardan elde edilen son bilgiler, dikkatleri, Doğu Karadeniz ile Toros Dağlarının kuzeyi arasında kalan bölgeye yönlendiriyor. Öyleyse, metalurjinin kökeninin Anadolu'dan başlayıp Ermenistan'a ve oradan Afganistan'a uzanan dağlık bölgede aranması makul görünüyor. Elburz, Toros ve Hazar Denizi'nin dağlık bölgelerinde yaşayan insanların, M.Ö. 6000 ile 3700 arasında alçak bölgelere doğru inerek, nehir vadilerine ve Verimli Hilal'e yerleştiklerini biliyoruz. Çayönü höyüğünde gün ışığına çıkanlar bir yana, başka kazılardan elde edilen arkeolojik buluntular, doğal altın ve bakırın İ.Ö. 6000'den başlayarak bu bölgelerde işlenmeye başlamış olduğunu gösteriyor. Sialkot ve Hassuna'da ele geçirilen buluntular, bu insanların doğal altın ve bakır toplamaya başlayıp tavladıklarını gösteriyor. Anadolu'da ve Kuzey Irak'ta M.Ö. altıncı bin yıldan kalma bakır ve kurşun parçalar bulunmuştu. Beşinci bin yıldan itibaren altın buluntuların sayısı artıyor. Ur'da, M.Ö. 2500'den kalma kral mezarlarında altın, elektrik, gümüş, bakır ve çeşitli tipte bronzlar bulunmuştu. Bakırın tasfiye edilmiş kullanımı ve üretimi M.Ö. dört binde Batı Asya'ya yayıldı. Sözelimi Güney Filistin'de, Gassulien kültürün bakırı eritmeyi bildiği görülüyor. Tarihöncesinde, Mısır'da, Amratien kültürde de doğal bakır kullanılmıştı. Ama cevherin çıkarılıp tavlama işlemine ilişkin bilginin, bu dönemin son evresinde, M.Ö. 3800-3700'de ya da Gerze kültürünün ilk dönemlerinde oluşabildiği anlaşıyor. İ.Ö. üçüncü bin yılda Kafkasyalılar altın, gümüş, kurşun, bakır ve arsenik alaşımlarında epey yol katetmişlerdi. Mezopotamya kültürünün bir özelliği olan altın ve bakır gibi metaller, M.Ö. 3500'de bölgeye ulaştı. Bundan yaklaşık üç yüzyıl sonra, Mısır'da da bu evreye erişilmiş, 2500'de Nil çığlayanları ile Indus arasındaki bütün bir bölgede metal cevheri üretilir olmuştu. Bu sıralarda metalurji Çin'de de filizlenmişti. Çinliler Longshan kültürüne değin (M.Ö. 1800-1500) gerçek anlamda metale ulaşamamışlardır. Asya kıtasının kuzey steplerinde ilk metal yapıtlar M.Ö. 1800-1500 arasında Baykal bölgesinde üretilmiştir. Avrupa'da ise, en eski metaller genellikle 2000'e tarihleniyor.

Tunç Çağından kalan tunç buluntulara bakıldığında, adına tunç diyebileceğimiz alaşımın, kasıtlı bir alaşım tekniğinin uygulanmasıyla elde edilmiş olamayacağı söylenebilir. Bakır üretmek amacıyla karışık maddeler üzerinde çalışılmış olmalı. Bir olasılık, belirli bir karışım oranı tutturulmadan çok önceleri, "doğal" tunç keşfedilmişti. Özellikle Orta Avrupa metalurjisinde doğal cevherin diğer maddelerden arındırılması yüzünden oluşan alaşım, daha sonra alaşıma katılan maddelerin ayrıca tanınmasıyla, bilinçli bir alaşım oranının bulunmasına götürdü. Yakındoğu'da ise, her cevherin kendi yolunda ilerlediği görülüyor. Altın aramak amacıyla çalışılan yerlerde, nehir yataklarında kalay cevherine rastlanmıyordu. Kalay cevheri altın, bakır ve kurşun üretimi için hangi işlemlerin yapılması gerektiğinin bilgisine sahip ustalar tarafından indirgenebilmişti. Elde edilen ürün ilk başlarda kurşun sanılıyordu. En erken dönemlerde kurşun, kalay ve antimon ke-



*Geç Tunç Çağının muhteşem eserleri Anadolu'da gün ışığına çıkarılmıştır. Alaca Höyük'te bulunan tunç heykelticik, çağdaşlarıyla karşılaştırıldığında, Orta Anadolu'da metal işçiliğinin ne denli gelişmiş olduğunu gösteriyor. Eşmerkezli çemberler gövde üzerine gümüşle işlenmiş. M.Ö. 2300-2100 yıllarına tarihlenmiş 52 cm yüksekliğindeki yapıt, Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde.*

sin bilgilerle ayırdedilememişti. Kalay, tunç elde etmek amacıyla, daha doğrusu nitelikli bakır elde etmek amacıyla, eritme işlemi öncesinde bakır cevheriyle karıştırıldı. İlk tunç buluntular genellikle kurşun ya da antimon içeriyor. Nehir yataklarında yeterli ölçüde kalay sağlandıkça, kalay kurşun ile antimonun yerini aldı. Daha sonraki bir aşamada ise, yaklaşık M.Ö. 2500 yıllarında, kalay ham bakırla birlikte odun kömürü ateşiyle indirgendi. Bu arada "doğal" tuncun üretimi de sürüyordu. Kullanılan cevherin miktarına bağlı olarak ilk tunç aletlerin içerdiği kalay oranı, çok çeşitlilik gösteriyor. Ancak %2'den fazla kalay içeren tuncların, yapay bir karışım olduğu tahmin ediliyor. Çünkü çok az yerden çıkan bir doğal karışım böylesi iyi bir oranı tutturabilir. İlk başlarda üretilen doğal tuncun,



daha sonraları kalay ve bakırın eritilmesiyle elde edilen ürüne benzediği anlaşıldı. Ancak tuncun, bakırın saf hale getirilemezden önce, kendiliğinden elde edilmiş olmasının ilk çağlarda metalurjinin ilerleyişi açısından büyük önemi yok. Çünkü asıl ilerleme, tuncun diğer metallerden farklı olduğunun tanınmasıyla gerçekleşti. Bundan sonra, karışıma katılan her metal, olması gereken yerlerde aranıp bulundu ve kasıtlı bir deneme mantığıyla iyi bir oran elde edilmiş oldu. Mezopotamya'da M.Ö. 3200 ile 3100 arasında iyi bir tunç oranı tutturulmuştu. Ne var ki, bu bölgede M.Ö. 2500'den önce kalay içerikli tunç üretiminde, gerçek bir tunç nesnenin özelliklerinin gözetildiğini düşünmek çok zor. Üçüncü binyılın sonlarına gelindiğinde, Sumer metalcilerinin %6 ile %10 arasında kalay içeren iyi bir tunç alaşımını üretebildikleri görülmüyor. Kıbrıs'ta, Ege'de M.Ö. 2000'de gerçek anlamda tunç üretilabiliyordu.

Yaklaşık M.Ö. 1800 ile 1500 arasında, ileri bir teknik bulunmuştu. Kalay cevheri ayrıca indirgenebilirdi. Böylece tunç elde etmek amacıyla bakıra karıştırılacak kalay endüstriyel anlamda üretililebilecekti. Bu hem çok iyi bir kalay bakır oranının tutturulmasına yaradı hem de zamanla farklı alaşımların bulunmasına yol açtı. Artık her alaşım özel tunç silahlar, aynalar, heykeller ve ziller gibi belirli alanlar hedeflenerek üretililebilirdi.

Kalay bakırla birlikte tuncu oluşturduğu için daha çok bir katkı metalı gibi kullanılmış, hep ikincil olmuştu. Ama yine de kalay, metalurji tarihinin belki de en önemli metallerinden biri oldu. Saf kalay nesneler Geç Tunç Çağından kalmıştır. İs- viçre Gölü'nden ve İran mezarlarından kalan basit süs eşyası ya da tunç kakmalar üzerine şeritler halinde işlenmiş süslemeler, kalayın ilk nasıl kullanıldığını gösteriyor.

Kalayın ikincil bir metal olarak kalması, belki de onun korozyona pek dirençli bir madde olmamasından kaynaklanıyordu. Tunçta ilk önce korozyona uğrayıp bakır oksit ve kalay oksit katmanlaşmasına yol açan madde kalaydır. Arkeolojik kanıtlara göre, endüstriyel üretime tabi tutulmuş bir metal olarak kalay, madenden çıkarılıp işlenmesinden bir yıl önceleri de biliniyordu. Eski çağın insanları kalayı kurşun gibi değersiz bir metal olarak addetmişler. Sözcükleri eski büyük metinlerinde kalayın adı geçmez; çoğu zaman da büyüünün muhteşem metalı kurşunla bir tutulur. Kalayın sihirli nitelikleri ancak Helenistik dönemde anlaşılmış ve simyada önceleri Hermes'in, son-

raki zamanlarda da Venüs'ün, Jüpiter'in simgesiyle gösterilmişti.

Çinliler, kalayın doğadaki dişil ilke tarafından üretildiğini düşünmüşler ve onu gümüş ile kurşun arasında bir yere oturtmuşlardı. Çinlilerin düşüncesine göre arsenik 200 yılda üreyip daha sonraki 200 yılda yumuşak nitelikleri yüzünden kadınsı sayılan kalaya dönüşüyordu; eğer eril ilke uygulanırsa, gümüşe dönüşebilirdi. Eski Yunan'da Helenistik çağa gelindiğinde bile, kalay kirli gümüş olarak düşünülüyordu.

Daha önce de dendiği gibi, metalurjinin demir çağı, arkeolojinin Demir Çağıyla yaklaşık olarak çıkışıyor. Yakındoğu'da Demir Çağı M.Ö. 1200'deki göçlerle başladı. Tarn ürünleri ve genel olarak eşya fiyatlarının artışı da göçü kışkırtıyordu. Sonra zamanla



*Bir çember yayı altına yerleştirilmiş on dört boynuzlu geyik, kuttörenlerde kullanılan bir simge olabilir. M.Ö. 2300-2100 yıllarına tarihlenen 22 cm yüksekliğindeki tunç yapıtı, Alaca Höyük'te bulunmuş ve Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesine taşınmış. Büyük boynuzlar, yerküreyi taşıyan temeli, hale ve küresel şekiller gökkubbeyi temsil ediyor. Bu tür temsillerde kimi zaman yıldız, kimi zaman kuş simgelerine rastlamak mümkün.*

ucuz ve daha iyi demir aletler kullanılmaya başladıkça fiyatlar düştü. Demir cevheri yeryüzünün büyük bölümüne yaygınca dağılmıştır ve demir tasfiye edilir edilmez, tuncun özelliklerini göstermeye başlar. Üstelik tunçtan çok daha ucuza mal olur. Ekonomik anlamda demirin işlenmesi, metal aletleri ucuzlatmıştı. Böylece ağaç kesmede, orman açmada, bataklik kurutmada ve başka ağır işlerin hepsinde, her yerde iyi aletlerin kullanılması mümkün oldu. Hem iyi silah yapımında kullanılan yeni bir malzeme olarak hem de doğayla mücadelede daha et-

kin aletler olarak demir dünyanın çehresini epey değiştirdi hiç şüphesiz.

Bakırın cevherden elde edilen ilk metal olması tuhaf gelebilir. Bakırın ergime sıcaklığı 1085 santigrad derece, saf demirinki ise 1630 santigrad derecedir. Ancak bakır oksitlerin indirgenme sıcaklığı, demirinkilerden daha yüksektir. Bu yüzden, eğer ilkel tasfiyecilerin yaptıkları gibi odun kömürü kullanılarak elde edilecekse, demir cevherinden demir çıkarması, bakır cevherinden bakır çıkarmasından daha kolaydır.

M.Ö. 1200 ile 1000 arasında bollaşan demirin de, bakır gibi, ilk önce Karadeniz ile Toros Dağları arasındaki dağlık bölgede ortaya çıktığı düşünülüyor. Bugün de Karadenizli metalcinin çeliğe merakı, çok eskilerden kalan bir aşkın izleri olsa gerek. M.Ö. 1200'lerde Anadolu'da, Frigya'da Suriye'de ve belki de Kıbrıs'ta 1200 yerel tasfiyehane vardı. M.Ö. 800'lerde demirciliğin ilerleyen teknolojisi Asur'a, İran'a, Hindistan'a Mısır'a, Girit'e, Yunanistan'a, Orta Avrupa'ya ve İtalya'ya erişti.

Demir doğadaki haliyle alınıp basitçe işlenilecek bir metal değil. Sertleşip pürüzsüz hale gelebilmesi için belirli bir oranda karbon içermesi, tavllanması, soğutulması gerekir. Bu yüzden demircilik metalcilikte deneysel bilginin büyük önem taşıdığı bir meslek grubunun doğmasına yol açtı ve bu meslek grubu diğer toplumsal gruplardan farklı bir statü kazandı.

Cevherin elde edilmesi, işlenmesi ve işlemeye katılan araç gereçler hakkında önemli bir bilgi birikiminin olması gerekiyordu. Bütün bu bilgileri oluşturan demirciyi ise, giderek farklılaşan bir meslek grubunun, farklı bir cemaatin üyesi durumuna getirecek yol açılmıştı. Yeni alaşımların, yeni metallerin keşfi, yinelenmeye varan yönelimli bir çalışmanın sonuçlarıdır. Metalciler, başka ustalarla fikir alışverişinde bulunmak zorundadır.

## Gizemli Meslek

Çağdaş dünyada "metal" sözcüğünün ilk çağrışımı herhalde güç ya da iktidardır. Bugün de özellikle silah sanayisinde kullanılan kimi maddelerin alınıp satılması devletler tarafından yasalarla denetleniyor ya da belirli maddelerin kullanımı ordunun, devletin tekeline alınıyor. Hitler'in tanklarından, bir zamanların Sovyet generallerinin madalyalarına uzanan bir dizi kullanım, devletlerin hem maddi bir boyun eğdirme aracı olarak hem de simgesel olarak metale gönül



verdiğini ve onu başkasına yar etmek istemediğini gösteriyor. Metalin ortaya çıkışıyla tarihte ilk imparatorlukların yükselişi arasında bir paralellik olduğunu söylemiştik. Bu gelişme kuşkusuz imparatorla metal ustası arasında tekinsiz bir ilişkinin doğmasına yol açmıştı.

Geç Taş Çağından başlayarak, metalcilik denebilecek bir meslek doğmuştu. Metalurji hayvancılıkla uğraşan göçebelerle birlikte Doğu'nun ve Kuzey'in dağlık bölgelerinden Yakındoğu'nun ovalarına, nehir vadilerine inmişti. En eski metal nesneler, Anadolu'dan Hazar Denizi'ne, Elburz'dan Baykal gölüne uzanan bölgede ve Hindikuş'tan T'ien Shan dağlarına uzanan dağ zincirlerinde bulunmuştu. Bu bölgelerde çok sayıda demir ve bakır madeni vardır. Altay Dağları'nın kuzey yörelerinde yaşayan kültürler çanak çömlek sanatında ileri gitmişlerdi. Metalcilik bir kamp ateşinde geliştirilemezdi. Metalin gelişebilmesi için iyi bir ocak gereklidir. Eski çağlarda böyle bir ocak olsa olsa çömlektan yapılabilirdi. Bu kültürler belki de yayla ile kışlak arasındaki göç yollarında doğal metalleri keşfettiler. Bu bilgileri taşıyanlar, tarihöncesinin köylü kültürlerinin bakırı eritmeyi beceren ustalarıyla birlikte, Kafkasya'ya, Elam'a, Ermenistan'a ve Karadeniz'e ve oralarından Frigya'ya, Lydia'ya, Kıbrıs'a, Balkanlar'a, Suriye'ye ve ötelere göçüp gitti. Aral'la Ötüken dolaylarında bir yerde, Ergenekon'da, Göktürkler göç etmek için demiri değil, demirden bir dağı eritmeyi becermemişler miydi?

İlk metalcilerin gelmesiyle birçok efsane ve mitosun yayıldığı görülüyor: Daktyl'ler, Korybant'lar, Telkhinler ve Hephaistos... Bunlar ve diğerleri metalcilerden ve onların ateş tanrısından söz ederler, metalcilerin gizemli törenlerinden ve ustalıklarından... Hephaistos'un topal olduğu anlatılıyordu. Madenlerin zehirli gazlarını soluyanların topal olması gibi. Alüvyonlu nehir vadilerinde yaşayan uygarlıklar, metal ustalığına her zaman gizemli bir iş gözüyle bakmışlardı. Her ne kadar tarımcı uygarlıklar arasında yaşayan metal ustaları, asıl karakterlerini giderek yitirmiş olsalar da, durum değişmedi. Kesin bir şey varsa, o da, metal ustasının ilkel toplumda özel bir konumda olduğudur. Metal ustası, kendi mesleğini icra etmekten başka bir şey yapamazdı. Oysa ilkel çömlekçi tarımsal uğraşını sürdürüyordu.

Eski Dünya'da madencilik ve metalurji, aslında birkaç üyeden oluşan bir kast ya da klan tarafından icra edilirdi. Böyle bir

cemaate üye olmak için teknik gelenekleri öğrenmek gerekiyordu. Metalci topluluğun üyeleri kabile törelerinden ve görevlerinden belirli ölçüde muaf tutuluyordu. Bu ustaların bildikleri gizlerin yayılması, elbette ustaların bizzat gezmesiyle mümkündü. Ama sadece cevher aramak niyetiyle değil, yerleşim yerleri dışında yaşayanların arasına katılıp para kazanmak amacıyla da yollara düşenler vardı.

Gerçek Metal Çağının, demircilerin belirli bölgelerde sürekli olarak oturup yerleşim merkezleri kurmasıyla başladığı görülüyor. Gezici metalciler, cevher peşine düşmüş arayıcılar, olsa olsa bir "Bakar Çağı"nın doğup gelişmesine yol açabilirdi. Ama gerçek Metal Çağı, metalcinin, yeni gizler keş-



*Oniki boynuzlu geyik iki panter figürüyle temsil edilmiş. Çevre yayına boğanın sekiz çift boynuzu eklenmiş. Yedi tomurcuk da bunlara eşlik ediyor. Orta tomurcuk göğüsten biraz daha geniş yapılmış. Panterin burnu gümüşle kaplanmış, geyiğinki de gümüş levhayla... Hayvanlar ve üstlerindeki yay boğanın boynuzları üstüne oturtulmuş. 22 cm yüksekliğindeki figürü destekleyecek bir parça alta tutturulmuş. M.Ö. 2300-2100 tarihinden kalma eser Alaca Höyük'te bulunmuştu. (Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi).*

fetmesiyle mümkündür. Arkeolojik verilerden anlaşıldığı kadarıyla, en eski metalciler tarihöncesinin Avrupa'sında serbestçe gezebiliyorlardı. İlkel demirci madene yakın yerlerde bulunmak durumundaydı. Tabii, onları gezgin olmaya yönelten sebepler de olmalıydı; ihtiyaçlar, sosyal koşullar, savaş gibi. Sözgelimi Hitit İmparatorluğunun yıkılmasıyla, birçok Karadenizli usta Yakındoğu yollarına düşmüştü. Bu, o zamanlar demir kullanımının ve işlemenin neden ani bir hızla yayıldığını açıklıyor. Büyük olasılıkla bu tür demirci grupları ya da klanları-

nın her yere diledikleri gibi girip çıkmalarına müsaade edilmiyordu. Eldeki çok az veriye dayanarak, Mısır, Asur ve Babil gibi büyük ülkelerin sınırlarının bu tür göçebelere kapalı olduğu söylenebilir. Demircilerin ilk izleri Suriye ve Arabistan çöllerinin göçebeleri arasında görülüyor. Gezgin kalaycıların ataları olan bu demirciler, göçebeler için çok büyük önem taşıyordu. Çünkü bir tek onlar demir silahları üretebiliyorlardı. Böylece göçebeler yağmalamaya gittikleri uygar ülkelerin tunç silahlarıyla donanmış ordularıyla başedebilme gücüne kavuşabiliyorlardı. Hititlerin üstün gücü de, Filistin'e egemen olan bir avuç serüvencinin gücü de demire ve usta demircilere sahip olmaktan kaynaklanıyordu. Eski Ahit'te şu cümle geçiyor: "Ve bütün İsrail diyarında demirci bulunmuyordu; çünkü Filistiler: İbraniler kılıç yahut mızrak yapmasınlar demişlerdi..."

Metalin doğrudan doğruya güçle özdeşleştiği yadsınamaz. Ancak metal çoğu zaman da tanklardan, köylü dilberinin altınlarına, çelik gökdelenlerden kentli züppenin altın künyesine uzanan bir güç gösterisidir. Tarih hiçbir gücün sadece güce, başka bir deyişle metale dayanarak varlığını sürdüremediğini gösteriyor. Tarihi yaratanlarsa, metal sözcüğünün kökenindeki anlama bağlı kalanlar, yani arayanlar, araştıranlar ve emek verenlerdir. İlkçağın metalcileri bilimsel düşüncenin temellerini attılar. Batılı bilimsel düşüncünün tarihi genellikle Antik Yunan'a dayandırılır. Oysa Yunan uygarlığının ortaya çıkmasından önceki öğretiler, uygulamalı bilim dediğimiz her etkinliği derinden etkiledi. Madencilik ve metalurji de bu deneysel bilgiyle gelişti. Sumerlerin, doğa ve doğanın ürünleri hakkındaki çalışmalarını, "en ateşli" maden ayrıştırma araçlarını ve başka birçok denemenin sonuçlarını açık terimlerle listelere aktarmaları, bilimsel düşüncenin çok uzaklarda bir yerlerde, sistemli bir arama faaliyetiyle filizlendiğini müjdeliyordu.

Siman Kılıç

- KAYNAKLAR  
Akurgal, E. *The Art of the Hittites*, Thames & Hudson, Londra, 1962.  
Cambel H. and Bradwood R. J. "An Early Farming Village in Turkey", *Scientific American*, Mart 1970, ss. 51-56.  
De Jesus, P. "Prehistoric Metallurgy - Another Look", *Reprinted from Anatolia*, Vol. XVI, 1973; Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 1974, s. 130.  
Forbes, R. J. *Studies in Ancient Technology*, Vol. 8-9, Leiden E. J. Brill, 1972.  
Marten, H. "Metal Working in the Ancient World", *American J. of Archaeology*, LIII, 2, Nisan-Haziran 1949, s. 93.  
Mumford, L. *The City in History*, New York, 1961.  
Tyle, R. F. "A History of Metallurgy", 2. basım, Institute of Materials, Londra, 1992.  
Wertime, T. A. "Man's First Encounters With Metallurgy", *Science*, Vol. 146, 1964, ss. 1257-1267.



# Metal Malzemenin Tarihteki Gelişimi

Macit Özerbaş

Prof. Dr. ODTÜ Metalurji Mühendisliği Bölümü

İnsanoğlu on bin yıl kadar önce ilk kez ısı enerjisini kayalar içinde gömülü olarak duran ve dünyanın madenler olarak bilinen cehverinde kullanmayı keşfetmiştir. Bu buluş tarihin akışını değiştirmiş, insanın yaşamını biçimlendirmiş, aynı zamanda insanın ateş ve maden ocaklarıyla olan uzun ve yaratıcı ilişkisini de başlatmış ve giderek madenleri bugünkü toplumumuzun temel öğelerinden biri durumuna getirmiştir. Madenler uluslar ve devletlerin hem başarı, hem de başarısızlıklarının belirleyici unsurları olmuşlardır.

Madenlerin keşfinin 10 bin ile 12 bin yıl kadar önce son büyük buzul çağıının sonunda insan toplumdaki değişikliklerle bağlantılı olduğu anlaşılmaktadır. Bu dönemde yerleşik topluma geçmeye başlayan insanlarla ilgili bugüne kadar bulunabilen en geniş ve açıklayıcı bilgiler Büyük Anadolu platosundan elde edilmiştir. Diyarbakır yakınlarındaki Çayönü ve Konya yakınlarındaki Catalhöyük yerleşim yerlerinden elde edilen bulgular cıvalı taş devrinde dünyada bir benzeri daha bulunmayan ve insanın ilk kez madenlerle aşına olduğu gelişmiş bir toplum düzeyini ortaya çıkarmıştır.

Bugün Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenen bu buluntular M.Ö. 6000'li yıllarda cıvalı taş devri insanların yer kabuğunun yüzeyinde, taş ve kayaların arasında açıkta duran ve ender rastlanan bazı maddelere de özel bir ilgi duymaya başladıklarını göstermektedir. Bu maddeler vurulduğunda kırılmıyor, yontulmuyor ve hatta dövüldüğünde değişik biçimler alabiliyordu. Onlar insanoğlunun kullandığı ilk madenlerdi. Doğada katıksız ve saf olarak bulunan "doğal" dediğimiz madenlerdi. Bu madenler arasında bugün olduğu gibi cıvalı taş devri insanınca da en çabuk tanınanlar kayadaki bir çatlak içinde enmiş olarak duran doğal bakırla, altıyön içindeki altın ve gökyüzünden göktaşı olarak düşen demirdir. İnsanoğlunun ürettiği en eski metalik malzemeler bu özel gruptaki madenlerden yapılmıştır.

## Doğal Altın

Doğada doğal olarak bulunan altın muhtemelen parlaklığı ve rengi nedeniyle insanoğlu tarafından ilk olarak farkedilen metaldir. Yumuşak ve işlenebilir olması ve karmaşık ısı işlemlere tabi tutulmadan dövülerek şekli verilebilmesi, doğal altının neolitik ve kalkolitik dönemdeki önemini artırmıştır. Bu dönemde altının genelde toprak yüzeyinden elde edildiğini, madencilik teknikleriyle toprak altından çıkarılmadığını gözlemlemekteyiz. Altın çoğunlukla akarsu yatakları boyunca toplanmakta ve basit tekniklerle üretilmekteydi. Antik dönemin en ünlü altın üretim merkezi olan Lydia'nın başkentli Sardes'te (Manisa yakınları) altın üretimi Paktaos çayı kenarındaki atelyelerde yapılmaktaydı. Günümüzde de aynı yerde altın işleme atelyeleri temsili olarak yeniden yapılmış ve ziyaretçilere sergilenmektedir.

Doğal altının kimyasal bileşimi aşağıdaki gibidir:

Au ..... 90 - 99%

Ag ..... 1 - 10%

Diğer ..... genellikle  $SiO_2$ ,  $Fe(OH)_3$  veya  $Fe_2O_3$ .

Bu kimyasal bileşimin gösterdiği gibi doğal altında %90 veya daha fazla altın bulunmakta, fakat önemli bir miktar gümüşün de bileşimde yer aldığı görülmektedir. Bu nedenle arkeolojik dönemlerden beri altının içerisindeki gümüş ve hatta bakır ayrış-

tırmak önemli bir problem olarak insanoğlunu meşgul etmiştir. Genelde o dönemlerde kullanılan ayrıştırma tekniği aşağıdaki evrelerden oluşmaktadır:

1. Altın-gümüş alaşımının eritilerek suya dökülmesi, böylece belirli büyüklükteki tanelerin elde edilmesi (granulation),

2. Tanelerin tuzla işleme tabi tutulması,

3. Oluşan gümüş klorürün ( $AgCl$ ) asit veya amonyak vasıtasıyla süzülmesi.

Böylece elde edilen saf olarak adlandırabileceğimiz altın, dini amaçlar için kullanılıyordu (tanrıların adak eşyası gibi).

Yukarıdaki işlemin uygulanmadığı ve doğal olarak yüksek oranda gümüş içeren altın kullanıldığı zaman, "elektrum" olarak adlandırılan ve beyazmsı bir renk veren altın-gümüş alaşımı ortaya çıkmaktadır. Elektrumdan yapılmış madeni eserler Akdeniz dünyası arkeolojisinde önemli bir yer tutmaktadır.



**İlk metal yapıtların şimdilik bilinen en yetkin örnekleri, Anadolu toprağında bulunmuştur. Ankara yakınlarındaki Hasanöğlan'da bir temel kazısı sırasında bulunan bu muhteşem kadın figürü Hatti sanatının başyapıtlarından biridir. Baş altın levhayla kaplanmış; göğse, kollara, bacaklara süslemeler ilıştırılmış. 24,4 cm yüksekliğindeki figür M.Ö. 2000'e tarihlenmiş ve Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesine verilmiştir.**

Anadolu'da bakır ve alaşımlarının gelişim süreci

Bakır Çağı (M.Ö. 5500-3000)	Cu; Cu/As
Erken Tunç Çağı (M.Ö. 3000-2500)	Cu/As; Cu/Sn
Orta Tunç Çağı (M.Ö. 2500-2000)	Cu/Sn
Geç Tunç Çağı (M.Ö. 2000-1200)	Cu/Sn/Pb
Erken Demir Çağı (M.Ö. 1200-800)	Cu/Sn/Pb/Fe
Geç Demir Çağı (M.Ö. 800-600)	Cu/Sn/Pb/Fe/Zn

## Tarihte Altın Üretimi ve Kullanımı

Doğal olarak bulunmayan altın ise, altın içeren kaya yüzeylerinin ateşle kızdırılması ve üzerlerine su atılarak kayaların çatlatılması ile elde ediliyordu. Bu şekilde ufalanan kaya parçaları su ile yıkandıkları zaman, ağır olan altın parçacıkları çöküyor ve daha hafif olan kumlu parçalar ise su ile akıp gidiyordu. Genelde toz zerrecikleri halinde olan bu altın parçacıkları potalara dökülerek eritiliyor ve çeşitli metodlarla şekillendiriliyordu.

Gerek Neolitik ve gerekse Kalkolitik dönemlerde çok gelişmiş uygarlıkların görüldüğü Anadolu'da ise altından yapılmış ileri düzeyde estetik değeri olan madeni eşyaların en güzel örneklerine M.Ö. 2500 yıllarında Çorum yakınlarındaki Alacahöyük'te rastlıyoruz. Bu dönemde altın toz halinde ve yıkama usulü ile elde edilmiş ve eritilerek külçe halinde dövüldükten sonra istenen şekli verilmiştir. Eserlerin üzerindeki ince çizgilerden perdelahmanın ince kuma yapıldığı anlaşılmaktadır. Ölü için hazırlanan diyademlerde (alınlık) keski kağıdı ve kenarlarda da pürüzler göze çarpmaktadır. Altın eşyadaki kulplar, bakır kullanılarak kaynatılmıştır. Kaplara süsleme yapmak için başta içine erimiş zift doldurup kalımlarla çekiçlendiği düşünülmektedir. Alaca Höyük'te bulunan altın ve gümüş eserlerde sert lehim kullanıldığı da saptanmıştır. Bazı altın kupaların saplarındaki mukavemeti artırmak ve duruşunu sağlamlaştırmak için, içine katkılı bir madde döndürülmüştür.

Altını eritmek için Mısırlılarda olduğu gibi ağaç kömürü ile el ve ağız körüğü kullanılmıştır. Bilezik ve diğer süs eşyasında kullanılan altın tel üretimi ise, taş deliklerden geçirilmek suretiyle yapılmıştır. İnce kuma perdah yapıldıktan sonra, en son perdah için akikin de kullanılmış olabileceği belirtilmektedir. Alacahöyük'ün simgesi haline gelen geyik haykallerindeki altın kaplamalar ise, dövülerek ince yaprak haline getirilmiş metalin yine dövme yardımıyla bronz gövde üzerine kaplanmasıyla elde edilmiştir.

Çeşitli dönemlerde Çanakkale yakınlarındaki Troya'da yapılan kazılarda da M.Ö. 2500 - 2000 yıllarına tarihlenen sanatsal değeri çok yüksek altın kaplar ve altın süs eşyası ele geçmiştir. Heinrich Schliemann tarafından bulunan ve Kral Priamos'un Hazinesi olarak bilinen bu eserlerin ancak bir bölümü yurdumuzda olup İstanbul Arkeoloji Müzesinde sergilenmektedir.

Lydialılar döneminde (M.Ö. 6. yüzyıl) meydana getirilen bazı sanat eserleri Uşak civarındaki tümülüslerden (mezar odaları) çalınarak ABD'ye kaçırılmıştı. Karun Hazinesi olarak bilinen bu eserler yurdumuza uzun bir süreç sonunda getirilmiş ve 19 Kasım 1993 tarihinden itibaren Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenmeye başlamıştır. Bu eserler çoğunlukla gümüşten olmakla beraber, az sayıda da olsa sanat değeri çok yüksek altın süs eşyası da içermektedir.

## Doğal Bakır

Latince *cuprum* olarak adlandırılan bakırın bu ismi, ilk defa M.Ö. 290 yılında Roma imparatoru Spartianus tarafından kullanılmıştır. Bu Latince kelime aslında Asur dilindeki karşılığı *kıpar*'dan alınmıştır. Antik dönemde önemli bir bakır üreticisi olan Kıbrıs adası da (Cyprum) ismini *cuprum*'dan almaktadır. Eski kimyacılar ise, güzel kız renginden ve parlaklığından dolayı bakır *Venus* olarak adlandırmışlar ve ♀ sembolü ile tanımlamışlardır. Bu sembolün hiyeroglif alfabesindeki karşılığı ise "hayat"tır. Bu da bakırın tarih öncesi çağlardan beri



uygarlığın temel elemanlarından olan madenlerin öncüsü olmasından kaynaklanmaktadır.

Doğal bakır yüksek saflığı nedeniyle ergitilmiş bakırdan kolaylıkla ayırılabilir. Madenlerin ilk kullanıldığı dönemlerde rafinasyon işlemleri gelişmiş olmadığından, doğal bakırdan yapılmış eserleri cevherden ergitme yoluyla elde edilen bakırdan yapılmış eserlerden ayırmak oldukça kolaydır. Doğal bakır küçük peletler veya taneler halinde bulunduğu gibi süngerimsi veya lamine formlarda da doğada yer alabilmektedir. Doğal bakır cevheri eser miktarda Ag, As, Fe, Co, Cd, Pb, Ni, Sb ve Sn içermektedir.

Doğal bakırın nasıl yumuşatarak işlendiği konusunda en yaygın olan görüş "kamp ateşi" teorisidir. Doğal bakır içeren bir yamaçta yakılan bir kamp ateşi neticesinde veya tesadüfen ateşe atılan bir doğal bakır parçasında gözlemlenen yumuşaklık, işlenebilirlik veya dövülebilirlik insanlığın bu metalle olan ilişkisini başlatmıştır.

#### Anadolu Tarihinde Bakır Madencililiği

Bilinen en eski metalik eserler Anadolu'da Diyarbakır yakınlarındaki Çayönü höyüğünde bulunmuştur. M.Ö. 7250-6750 yıllarına tarihlenen bu eserlerin doğal bakırdan yapılmış olduğu anlaşılmıştır. Kemik veya taş materyale ile elde edilemeyecek bazı biçimlerin (özellikle çengeller) doğal bakır ile elde edilebildiği ve mikroyapı incelemelerinin de bu eserlerin çoğunlukla soğuk işlemler neticesinde üretildiğini ortaya çıkardığı görülmektedir. Çayönü'nden elde edilen bu eserlerden çok azında mikroyapı incelemeleri sonunda bazı ısı işlem izlenimleri rastlanmıştır. Hayret verici olarak nitelenen bu gözlem, Çayönü insanının M.Ö. 7000 yıllarında doğal bakır işlemleri bildiğini göstermektedir.

Çayönü höyüğünde bulunan bakır eserlerin orijini olarak, höyüğe 20 km uzaklıktaki Ergani doğal bakır yatakları gösterilmektedir. Ergani civarında bugün dahi bir miktar doğal bakır bulunmaktadır. Ergani bakır yatağı ile Çayönü'nde bulunan eserlerin kimyasal analizleri arasında rastlanan benzerliklerin, Ergani'de günümüzde çalışan bölgenin M.Ö. 7000 yıllarındaki seviyesinden 60 metre kadar aşağıda olmasıyla açıklanmaktadır. Anadolu'daki diğer doğal bakır yatağı ise Doğu Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır.

Çeşitli kazılardan çıkan metal eserlerin analizlerinden Anadolu'da madencilik M.Ö. 8000 yıllarında başladığı varsayılabılır. Bu metal eserlerin analizlerinden yararlanılarak maden kaynakları, dolayısıyla ticari ilişkiler ortaya çıkartılmaktadır. Eski maden yatakları ve çürümler fiziksel ve kimyasal yöntemlerle incelenmesi, metali elde edilmesinde kullanılan teknolojiyi de belirlemektedir.

Anadolu'nun çeşitli yörelerinde en çok kalkolit (CuFeS<sub>2</sub>) gibi demir ve kükürt içeren bakır kaynakları bulunmaktadır. Ayrıca bazı yörelerde malakit (CuCO<sub>3</sub>·Cu(OH)<sub>2</sub>) gibi okatlı bakır cevherleri de mevcuttur. Demir içermeyen oksitli bakır kaynağı, yatağın üst tarafında yer aldığından, öncelikle kullanıldığı tabiidir. Bu nedenle arkeolojik eserlerin içerdiği demir miktarı, genellikle o eserin hangi tür bakır kaynağı kullanılarak üretildiğini ortaya çıkaran önemli bir unsurdur.

Kalkolitik (maden devri, M.Ö. 5500-3000) dönemden önce doğal bakırın M.Ö. 7000'de Anadolu'da kullanıldığını bilmekte beraber, günlük hayatta kullanılan ilk metal olan bakırın cevherden elde edilmesi yaygın olarak M.Ö. 5000'de başla-

maktadır. O döneme kadar bilinen tek yüksek sıcaklık tekniği ise çanak-çömlek yapımı idi. Fakat açık ateş tekniği olarak adlandırabileceğimiz bu yöntemle elde edilen sıcaklık 700°C'nin üzerine çıkamamaktaydı. Bu nedenle bakır cevherinin elde edilmesi için gerekli sıcaklığın muhtemelen iki metolla sağlandığı düşünülmektedir:

1. Baca kullanımı,

2. Tek veya daha fazla sayıda körüklerin yardımıyla lokal olarak sıcaklığın yükseltilmesi.

#### Bakır ve Alaşımlarının Tarihsel Gelişimi

Bakır ve alaşımlarının tarihsel gelişimi maden devri (bakır çağı) ve tunç devri ile paralel olarak düşünülmektedir. Bu devirler şöyle sıralanabilir:

Bakır Devri	M.Ö. 5500-3000
Erken Tunç Devri	M.Ö. 3000-2500
Orta Tunç Devri	M.Ö. 2500-2000
Geç Tunç Devri	M.Ö. 2000-1200

Bu dönemlerde ilk ortaya çıkan maden bakır olduğundan, insanlığın maden çağı olarak adlandırılan bu devir bakır çağı olarak kabul edilir. Bu dönemde üretilen madeni eserler daha çok savunmaya yönelik araçlar ile üretime yönelik keski aletlerdir. Bu eserlerin kimyasal analizleri flüden kaynaklanan safsızlıkları (özellikle arsenik) vermektedir. Bakır devrinde üretilen bu madeni parçalar daha son-

tuncu" olarak adlandırılan bu aşamı, orta tunç döneminden itibaren içerdiği As miktarının kayda değer oranda azaltılmasıyla "tunç" veya "kalay tuncu" olarak isimlendirilmiştir. Arsenik miktarındaki bu düşüş aynı zamanda ilerleyen üretim teknolojisinin de bir göstergesidir. Anadolu'nun çeşitli yörelerindeki tunç dönemine ait yerleşim yerlerinde yapılan kazılarda bulunan tunç eserler üzerinde yapılan analizler genelde bakıra %10 oranında kalay katıldığı göstermektedir. Bu eserlerde dikkatli çeken bir husus içerdiği yüksek fosfor miktarıdır. Buna neden olarak çeşitli görüşler ortaya atılmış olmakla beraber, ateşi beslemek için atılan kemik parçalarının sonucunda metaldeki fosfor miktarının arttığı en çok kabul edilen görüştür.

Gerek erken tunç, gerekse orta tunç devrine ait metal eserlerin en güzel örnekleri Çorum yakınlarındaki Alacahöyük mezarlarında bulunan mezar hediyelerinde görülür. Bunlardan güneş kursu biçimindeki olanların evreni temsil ettiği sanılmaktadır. Suastika (gamalı haç) desenli bu güneş kursları evrene hakimiyaatı simgeler ve döküm yöntemiyle üretilmişlerdir. Alacahöyük mezarları bu devrin silahlarını da en güzel örneklerle bize tanıtmaktadır. Bunlar arasında tunç topuzlar, baltalar ve mızrak uçları vardır. M.Ö. 2500 yıllarına tarihlenen bir geyik heykeli ise döküm teknolojinin o dönemde

gösterdiği en ileri örneklerindendir. Abartılı boynuzlularla gücü simgeleyen bu geyik heykelinin iki parçalı kalıp kullanılarak döküldüğü ve üzerindeki gözünlerin gaz çıkışından ve kısmen metali içerdiği düşünülür. Bu haraşımasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Dönemin bu ileri teknoloji ürünleri özellikle Ankara'daki Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenmektedir.

M.Ö. 2000 yıllarından itibaren görülen geç tunç çağı eserlerinde gözlenen en önemli özellik ise tunca döküm sırasında akışkanlığı artırmak amacıyla katıldığı sargılar kurşundur. Bu dönem eserleri %1 - 10 arasında kurşun içermektedir. Gerek orta tunç, gerekse geç tunç çağına ait eserlerde rastlanan ortak özellik, bu eserlerin analizlerinde ortaya çıkan katkı maddelerinin (Sn ve Pb) üretim sırasında bilinci olarak özelliklerin değiştirme (dayanıcı artırma gibi) amacıyla eklenmeleridir. Ayrıca soğuk ve sıcak işleme tekniklerinin kullanılmaya başlandığı da metalografik incelemelerden anlaşılmaktadır.

Perçinli bıçaklarda, perçin yapımında kullanılan alaşımın sertliğinin ve emürlite miktarının bıçak yapımında kullanılan alaşıma oranla daha az olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bıçağın dövülerek dayanımın artırılmasına çalışıldığı anlaşılmaktadır.

M.Ö. 1200 yıllarında Anadolu'da görülen demir çağına özgü, ise bakır ve tunç eşyada rastlanan yüksek demir miktarlarıdır. Buna neden olarak kalkolitik cevher kullanımı ve sıvı metal karıştırmada kullanılan demir çubukları verilebilir. Yine Anadolu'da Roma döneminden önce bakır alaşımlarında gözlemlenen diğer bir gelişme alaşıma çinko katılmasıdır. Bu gelişme de giderek pirinç üretilmesini ortaya çıkarmıştır. Metalurjinin ilk dönemlerinde en önemli yer tutan bakır ve alaşımlarının tarihte gösterdiği gelişme karşı sayıdaki dönemler itibarıyla verilmektedir.

Metal üretim ve işleme teknolojisinin nerede ve nasıl ortaya çıktığı, ne şekilde yayıldığı ve ne gibi gelişmeler gösterdiği uygarlık tarihinin en önemli konularından birini oluşturmaktadır. İnsanlığın bugünkü uygarlık düzeyine ulaşmasındaki en önemli basamağın metaller olduğu söylenebilir.



**Altın çift idol. Alaca Höyük. Eski Tunç Çağı. (Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi).**

rakı tunç devrinde tekrar kullanıldıklarından, kazılarda bu döneme ait çok az sayıda esere rastlanmaktadır.

Bakır devrinde üretim teknolojisinin gelişkin olması nedeniyle üretilen metalde safsızlıkların bulunmasının bir ölçüde olumlu olduğu da söylenebilir. Oldukça saf olan doğal bakır, içinde As gibi emürlere içeren bakır özelliklerinin farkı olması insanları alaşım üretmeye doğru yönlendirmiştir. Bakır çağına ikinci yarısında ve erken tunç döneminin başlarında %2 dolaylarında arsenik içeren "arsenikli bakır" alaşımlarından yapılmış çeşitli aletlerin üretilmesi saptanmıştır. Dayanıcı artırmaya yönelik bu uygulama, metal üretiminde ilk aşamı türü olarak yerini almaktadır.

Erken tunç döneminde ise bakıra kalay katkısı ile elde edilen tunç aşamı görülmektedir. Önceleri tunçun içerisindeki kalay oranının değişken olması ve yüksek miktarda As içermesi nedeniyle, "arsenik



# Metal Malzemenin Tarihteki Gelişimi

Macit Özerbaş

Prof. Dr. ODTÜ Metalurji Mühendisliği Bölümü

İnsanoğlu on bin yıl kadar önce ilk kez ısı enerjisini kayalar içinde gömülü olarak duran ve dünyamızın madenler olarak bilinen cevherinde kullanmayı keşfetmiştir. Bu buluş tarihin akışını değiştirmiş, insanın yaşamını biçimlendirmiş, aynı zamanda insanın ateş ve maden ocaklarıyla olan uzun ve yaratıcı ilişkisini de başlatmış ve giderek madenleri bugünkü toplumumuzun temel öğelerinden biri durumuna getirmiştir. Madenler uluslar ve devletlerin hem başarı, hem de başarısızlıklarının belirleyici unsurları olmuşlardır.

Madenlerin keşfinin 10 bin ile 12 bin yıl kadar önce son büyük buzul çağının sonunda insan toplumdaki değişikliklerle bağlantılı olduğu anlaşılmaktadır. Bu dönemde yerleşik topluma geçmeye başlayan insanlarla ilgili bugüne kadar bulunabilen en geniş ve açıklayıcı bilgiler Büyük Anadolu platosundan elde edilmiştir. Diyarbakır yakınlarındaki Çayönü ve Konya yakınlarındaki Catalhöyük yerleşim yerlerinden elde edilen bulgular çalılış taş devrinde dünyada bir benzeri daha bulunmayan ve insanın ilk kez madenlerle aşına olduğu gelişmiş bir toplum düzeyini ortaya çıkarmıştır.

Bugün Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenen bu buluntular M.Ö. 6000'li yıllarda çalılış taş devri insanların yer kabuğunun yüzeyinde, taş ve kayaların arasında açıkta duran ve ender rastlanan bazı maddelere de özel bir ilgi duymaya başladıklarını göstermektedir. Bu maddeler vurulduğunda kırılmıyor, yontulmuyor ve hatta dövüldüğünde değişik biçimler alabiliyordu. Onlar insanoğlunun kullandığı ilk madenlerdi. Doğada katıksız ve saf olarak bulunan "doğal" dediğimiz madenlerdi. Bu madenler arasında bugün olduğu gibi çalılış taş devri insanınca da en çabuk tanınanları kayadaki bir çatlak içinde enmiş olarak duran doğal bakırla, altınyon içindeki altın ve gökyüzünden göktaşı olarak düşen demirdir. İnsanoğlunun ürettiği en eski metalik malzemeler bu özel gruptaki madenlerden yapılmıştır.

## Doğal Altın

Doğada doğal olarak bulunan altın muhtemelen parlaklığı ve rengi nedeniyle insanoğlu tarafından ilk olarak farkedilen metaldir. Yumuşak ve işlenebilir olması ve karmaşık ısı işlemlere tabi tutulmadan dövülerek şekli verilebilmesi, doğal altının neolitik ve kalkolitik dönemdeki önemini artırmıştır. Bu dönemde altının genelde toprak yüzeyinden elde edildiğini, madencilik teknikleriyle toprak altından çıkarılmadığını gözlemlemekteyiz. Altın çoğunlukla akarsu yatakları boyunca toplanmakta ve basit tekniklerle üretilmekteydi. Antik dönemin en ünlü altın üretim merkezi olan Lydia'nın başkentli Sardes'te (Manisa yakınları) altın üretimi Paktaos çayı kenarındaki atelyelerde yapılmaktaydı. Günümüzde de aynı yerde altın işleme atelyeleri temsili olarak yeniden yapılmış ve ziyaretçilere sergilenmektedir.

Doğal altının kimyasal bileşimi aşağıdaki gibidir:

Au ..... 90 - 99%

Ag ..... 1 - 10%

Diğer ..... genellikle  $SiO_2$ ,  $Fe(OH)_3$  veya  $Fe_2O_3$ .

Bu kimyasal bileşimin gösterdiği gibi doğal altında %90 veya daha fazla altın bulunmakta, fakat önemli bir miktar gümüşün de bileşimde yer aldığı görülmektedir. Bu nedenle arkeolojik dönemlerden beri altının içerisindeki gümüş ve hatta bakır ayrış-

tırmak önemli bir problem olarak insanoğlunu meşgul etmiştir. Genelde o dönemlerde kullanılan ayrıştırma tekniği aşağıdaki evrelerden oluşmaktadır:

1. Altın-gümüş alaşımının eritilerek suya dökülmesi, böylece belirli büyüklükteki tanelerin elde edilmesi (granulation).

2. Tanelerin tuzla işleme tabi tutulması.

3. Oluşan gümüş klorürün ( $AgCl$ ) asit veya amonyak vasıtasıyla süzülmesi.

Böylece elde edilen saf olarak adlandırabileceğimiz altın, dini amaçlar için kullanılıyordu (tanrıların adak eşyası gibi).

Yukarıdaki işlemin uygulanmadığı ve doğal olarak yüksek oranda gümüş içeren altın kullanıldığı zaman, "elektrum" olarak adlandırılan ve beyazımsı bir renk veren altın-gümüş alaşımı ortaya çıkmaktadır. Elektrumdan yapılmış madeni eserler Akdeniz dünyası arkeolojisinde önemli bir yer tutmaktadır.



**İlk metal yapıtların şimdilik bilinen en yetkin örnekleri, Anadolu toprağında bulunmuştur. Ankara yakınlarındaki Hasanoğlu'nda bir temel kazısı sırasında bulunan bu muhteşem kadın figürü Hatti sanatının başyapıtlarından biridir. Baş altın levhayla kaplanmış; göğse, kollara, bacaklara süslemeler ilıştırılmış. 24,4 cm yüksekliğindeki figür M.Ö. 2000'e tarihlenmiş ve Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesine verilmiştir.**

Anadolu'da bakır ve alaşımlarının gelişim süreci

Bakır Çağı (M.Ö. 5500-3000)	Cu; Cu/As
Erken Tunç Çağı (M.Ö. 3000-2500)	Cu/As; Cu/Sn
Orta Tunç Çağı (M.Ö. 2500-2000)	Cu/Sn
Geç Tunç Çağı (M.Ö. 2000-1200)	Cu/Sn/Pb
Erken Demir Çağı (M.Ö. 1200-800)	Cu/Sn/Pb/Fe
Geç Demir Çağı (M.Ö. 800-600)	Cu/Sn/Pb/Fe/Zn

## Tarihte Altın Üretimi ve Kullanımı

Doğal olarak bulunmayan altın ise, altın içeren kaya yüzeylerinin ateşle kızdırılması ve üzerlerine su atılarak kayaların çatlatılması ile elde ediliyordu. Bu şekilde ufalanan kaya parçaları su ile yıkandıkları zaman, ağır olan altın parçacıkları çöküyor ve daha hafif olan kumlu parçalar ise su ile akıp gidiyordu. Genelde toz zerrecikleri halinde olan bu altın parçacıkları potalara dökülerek eritiliyor ve çeşitli metodlarla şekillendiriliyordu.

Gerek Neolitik ve gerekse Kalkolitik dönemlerde çok gelişmiş uygarlıkların görüldüğü Anadolu'da ise altından yapılmış ileri düzeyde estetik değeri olan madeni eşyaların en güzel örneklerine M.Ö. 2500 yıllarında Çorum yakınlarındaki Alacahöyük'te rastlıyoruz. Bu dönemde altın toz halinde ve yıkama usulü ile elde edilmiş ve eritilerek külçe halinde dövüldükten sonra istenen şekli verilmiştir. Eserlerin üzerindeki ince çizgilerden perdelamanın ince kumla yapıldığı anlaşılmaktadır. Ölü için hazırlanan diyademlerde (alınlık) keski kağıdı ve kenarlarda da pürüzler göze çarpmaktadır. Altın eşyadaki kulplar, bakır kullanılarak kaynatılmıştır. Kaptara süsleme yapmak için başta içine erimiş zift doldurup kalımlarla çekiçlendiği düşünülmektedir. Alaca Höyük'te bulunan altın ve gümüş eserlerde sert lehim kullanıldığı da saptanmıştır. Bazı altın kupaların saplarındaki mukavemeti artırmak ve duruşunu sağlamlaştırmak için, içine katkılı bir madde döndürülmüştür.

Altını eritmek için Mısırlılarda olduğu gibi ağaç kömürü ile el ve ağız körüğü kullanılmıştır. Bilezik ve diğer süs eşyasında kullanılan altın tel üretimi ise, taş deliklerden geçirilmek suretiyle yapılmıştır. İnce kumla perdah yapıldıktan sonra, en son perdah için akikin de kullanılmış olabileceği belirtilmektedir. Alacahöyük'ün simgesi haline gelen geyik haykallerindeki altın kaplamalar ise, dövülerek ince yaprak haline getirilmiş metalin yine dövme yardımıyla bronz gövde üzerine kaplanmasıyla elde edilmiştir.

Çeşitli dönemlerde Çanakkale yakınlarındaki Troya'da yapılan kazılarda da M.Ö. 2500 - 2000 yıllarına tarihlenen sanatsal değeri çok yüksek altın kaplar ve altın süs eşyası ele geçmiştir. Heinrich Schliemann tarafından bulunan ve Kral Priamos'un Hazinesi olarak bilinen bu eserlerin ancak bir bölümü yurdumuzda olup İstanbul Arkeoloji Müzesinde sergilenmektedir.

Lydialılar döneminde (M.Ö. 6. yüzyıl) meydana getirilen bazı sanat eserleri Uşak civarındaki tümülüslerden (mezar odaları) çalınarak ABD'ye kaçırılmıştı. Karun Hazinesi olarak bilinen bu eserler yurdumuza uzun bir süreç sonunda getirilmiş ve 19 Kasım 1993 tarihinden itibaren Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenmeye başlamıştır. Bu eserler çoğunlukla gümüşten olmakla beraber, az sayıda da olsa sanat değeri çok yüksek altın süs eşyası da içermektedir.

## Doğal Bakır

Latince *cuprum* olarak adlandırılan bakırın bu ismi, ilk defa M.Ö. 290 yılında Roma imparatoru Spartianus tarafından kullanılmıştır. Bu Latince kelime aslında Asur dilindeki karşılığı *kıpar*'dan alınmıştır. Antik dönemde önemli bir bakır üreticisi olan Kıbrıs adası da (Cyprum) ismini *cuprum*'dan almaktadır. Eski kimyacılar ise, güzel kız renginden ve parlaklığından dolayı bakır *Venus* olarak adlandırmışlar ve ♀ sembolü ile tanımlamışlardır. Bu sembolün hiyeroglif alfabesindeki karşılığı ise "hayat"tır. Bu da bakırın tarih öncesi çağlardan beri



uygarlığın temel elemanlarından olan madenlerin öncüsü olmasından kaynaklanmaktadır.

Doğal bakır yüksek saflığı nedeniyle ergitilmiş bakırdan kolaylıkla ayırılabilir. Madenlerin ilk kullanıldığı dönemlerde rafinasyon işlemleri gelişmiş olmadığından, doğal bakırdan yapılmış eserleri cevherden ergitme yoluyla elde edilen bakırdan yapılmış eserlerden ayırmak oldukça kolaydır. Doğal bakır küçük peletler veya taneler halinde bulunduğu gibi süngerimsi veya lamine formlarda da doğada yer alabilmektedir. Doğal bakır cevheri eser miktarda Ag, As, Fe, Co, Cd, Pb, Ni, Sb ve Sn içermektedir.

Doğal bakırın nasıl yumuşatarak işlendiği konusunda en yaygın olan görüş "kamp ateşi" teorisidir. Doğal bakır içeren bir yamaçta yakılan bir kamp ateşi neticesinde veya tesadüfen ateşe atılan bir doğal bakır parçasında gözlemlenen yumuşaklık, işlenebilirlik veya dövülebilirlik insanlığın bu metalle olan ilişkisini başlatmıştır.

#### Anadolu Tarihinde Bakır Madencililiği

Bilinen en eski metalik eserler Anadolu'da Diyarbakır yakınlarındaki Çayönü höyüğünde bulunmuştur. M.Ö. 7250-6750 yıllarına tarihlenen bu eserlerin doğal bakırdan yapılmış olduğu anlaşılmıştır. Kemik veya taş materyale ile elde edilemeyecek bazı biçimlerin (özellikle çengeller) doğal bakır ile elde edilebildiği ve mikroyapı incelemelerinin de bu eserlerin çoğunlukla soğuk işlenmiş neticesinde üretildiğini ortaya çıkardığı görülmektedir. Çayönü'nden elde edilen bu eserlerden çok azında mikroyapı incelemeleri sonunda bazı ısı işlem izlerine rastlanmıştır. Hayret verici olarak nitelenen bu gözlem, Çayönü insanının M.Ö. 7000 yıllarında doğal bakır işlemini bildiğini göstermektedir.

Çayönü höyüğünde bulunan bakır eserlerin orijini olarak, höyüğe 20 km uzaklıktaki Ergani doğal bakır yatakları gösterilmektedir. Ergani civarında bugün dahi bir miktar doğal bakır bulunmaktadır. Ergani bakır yatağı ile Çayönü'nde bulunan eserlerin kimyasal analizleri arasında rastlanan benzerliklerin, Ergani'de günümüzde çalışan bölgenin M.Ö. 7000 yıllarındaki seviyesinden 60 metre kadar aşağıda olmasıyla açıklanmaktadır. Anadolu'daki diğer doğal bakır yatağı ise Doğu Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır.

Çeşitli kazılardan çıkan metal eserlerin analizlerinden Anadolu'da madencilik M.Ö. 8000 yıllarında başladığı varsayılabılır. Bu metal eserlerin analizlerinden yararlanılarak maden kaynakları, dolayısıyla ticari ilişkiler ortaya çıkartılmaktadır. Eski maden yatakları ve durluğun fiziksel ve kimyasal yöntemlerle incelenmesi, metali elde edilmesinde kullanılan teknolojiyi de belirlemektedir.

Anadolu'nun çeşitli yörelerinde en çok kalkolit (CuFeS<sub>2</sub>) gibi demir ve kükürt içeren bakır kaynakları bulunmaktadır. Ayrıca bazı yörelerde malakit (CuCO<sub>3</sub>·Cu(OH)<sub>2</sub>) gibi okatlı bakır cevherleri de mevcuttur. Demir içermeyen oksitli bakır kaynağı, yatağın üst tarafında yer aldığından, öncelikle kullanıldığı tabiidir. Bu nedenle arkeolojik eserlerin içerdiği demir miktarı, genellikle o eserin hangi tür bakır kaynağı kullanılarak üretildiğini ortaya çıkaran önemli bir unsurdur.

Kalkolitik (maden devri, M.Ö. 5500-3000) dönemden önce doğal bakırın M.Ö. 7000'de Anadolu'da kullanıldığını bilmekte beraber, günlük hayatta kullanılan ilk metal olan bakırın cevherden elde edilmesi yaygın olarak M.Ö. 5000'de başla-

maktadır. O döneme kadar bilinen tek yüksek sıcaklık tekniği ise çanak-çömlek yapımı idi. Fakat açık ateş tekniği olarak adlandırabileceğimiz bu yöntemle elde edilen sıcaklık 700°C'nin üzerine çıkamamaktaydı. Bu nedenle bakır cevherinin elde edilmesi için gerekli sıcaklığın muhtemelen iki metolla sağlandığı düşünülmektedir:

1. Baca kullanımı,

2. Tek veya daha fazla sayıda körüklerin yardımıyla lokal olarak sıcaklığın yükseltilmesi.

#### Bakır ve Alaşımlarının Tarihsel Gelişimi

Bakır ve alaşımlarının tarihsel gelişimi maden devri (bakır çağı) ve tunç devri ile paralel olarak düşünülmektedir. Bu devirler şöyle sıralanabilir:

Bakır Devri	M.Ö. 5500-3000
Erken Tunç Devri	M.Ö. 3000-2500
Orta Tunç Devri	M.Ö. 2500-2000
Geç Tunç Devri	M.Ö. 2000-1200

Bu dönemlerde ilk ortaya çıkan maden bakır olduğundan, insanlığın maden çağı olarak adlandırılan bu devir bakır çağı olarak kabul edilir. Bu dönemde üretilen madeni eserler daha çok savunmaya yönelik araçlar ile üretime yönelik keski aletlerdir. Bu eserlerin kimyasal analizleri ilizden kaynaklanan safsızlıkları (özellikle arsenik) vermektedir. Bakır devrinde üretilen bu madeni parçalar daha son-

"tuncu" olarak adlandırılan bu aşamı, orta tunç döneminden itibaren içerdiği As miktarının kayda değer oranda azaltılmasıyla "tunç" veya "kalay tunç" olarak isimlendirilmiştir. Arsenik miktarındaki bu düşüş aynı zamanda ilerleyen üretim teknolojisinin de bir göstergesidir. Anadolu'nun çeşitli yörelerindeki tunç dönemine ait yerleşim yerlerinde yapılan kazılarda bulunan tunç eserler üzerinde yapılan analizler genelde bakıra %10 oranında kalay katıldığı göstermektedir. Bu eserlerde dikkatli çeken bir husus içerdiği yüksek fosfor miktarıdır. Buna neden olarak çeşitli görüşler ortaya atılmış olmakla beraber, ateşi beslemek için atılan kemik parçalarının sonucunda metaldeki fosfor miktarının arttığı en çok kabul edilen görüştür.

Gerek erken tunç, gerekse orta tunç devrine ait metal eserlerin en güzel örnekleri Çorum yakınlarındaki Alacahöyük mezarlarında bulunan mezar hediyelerinde görülür. Bunlardan güneş kursu biçimindeki olanların evreni temsil ettiği sanılmaktadır. Suastika (gamalı haç) desenli bu güneş kursları evrene hakimiyaatı simgeler ve döküm yöntemiyle üretilmişlerdir. Alacahöyük mezarları bu devrin silahlarını da en güzel örneklerle bize tanıtmaktadır. Bunlar arasında tunç topuzlar, baltalar ve mızrak uçları vardır. M.Ö. 2500 yıllarına tarihlenen bir geyik heykeli ise döküm teknolojinin o dönemde

gösterdiği en ileri örneklerindendir. Abartılı boynuzlularla gücü simgeleyen bu geyik heykelinin iki parçalı kalıp kullanılarak döküldüğü ve üzerindeki gözünlerin gaz çıkışından ve kısmen metali içerdiği düşünülür. Bu haraşımasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Dönemin bu ileri teknoloji ürünleri özellikle Ankara'daki Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenmektedir.

M.Ö. 2000 yıllarından itibaren görülen geç tunç çağının eserlerinde gözlenen en önemli özellik ise tunca döküm sırasında akışkanlığı artırmak amacıyla katıldığı sargılar kurşundur. Bu dönem eserleri %1 - 10 arasında kurşun içermektedir. Gerek orta tunç, gerekse geç tunç çağına ait eserlerde rastlanan ortak özellik, bu eserlerin analizlerinde ortaya çıkan katkı maddelerinin (Sn ve Pb) üretim sırasında bilinci olarak özelliklerin değiştirme (dayanıcı artırma gibi) amacıyla eklenmeleridir. Ayrıca soğuk ve sıcak işleme tekniklerinin kullanılmaya başlandığı da metalografik incelemelerden anlaşılmaktadır.

Perçinli bıçaklarda, perçin yapımında kullanılan alaşımın sertliğinin ve emürlite miktarının bıçak yapımında kullanılan alaşıma oranla daha az olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bıçağın dövülerek dayanımın artırılmasına çalışıldığı anlaşılmaktadır.

M.Ö. 1200 yıllarında Anadolu'da görülen demir çağının özelliği ise bakır ve tunç eşyada rastlanan yüksek demir miktarıdır. Buna neden olarak kalkolitik cevher kullanımı ve sıvı metal karıştırmada kullanılan demir çubukları verilebilir. Yine Anadolu'da Roma döneminden önce bakır alaşımlarında gözlemlenen diğer bir gelişme alaşıma çinko katılmasıdır. Bu gelişme de giderek pirinç üretilmesini ortaya çıkarmıştır. Metalurjinin ilk dönemlerinde en önemli yer tutan bakır ve alaşımlarının tarihte gösterdiği gelişme karşı sayıdaki dönemler itibarıyla verilmektedir.

Metal üretim ve işleme teknolojisinin nerede ve nasıl ortaya çıktığı, ne şekilde yayıldığı ve ne gibi gelişmeler gösterdiği uygarlık tarihinin en önemli konularından birini oluşturmaktadır. İnsanlığın bugünkü uygarlık düzeyine ulaşmasındaki en önemli basamağın metaller olduğu söylenebilir.



**Altın çift idol. Alaca Höyük. Eski Tunç Çağı. (Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi).**

rakı tunç devrinde tekrar kullanıldıklarından, kazılarda bu döneme ait çok az sayıda esere rastlanmaktadır.

Bakır devrinde üretim teknolojisinin gelişkin olmaması nedeniyle üretilen metalle safsızlıkların bulunmasının bir ölçüde olumlu olduğu da söylenebilir. Oldukça saf olan doğal bakır, içinde As gibi emürlüler içeren bakır özelliklerinin farkı olması insanları alaşım üretmeye doğru yönlendirmiştir. Bakır çağının ikinci yarısında ve erken tunç döneminin başlarında %2 dolaylarında arsenik içeren "arsenikli bakır" alaşımlarından yapılmış çeşitli aletlerin üretilmesi saptanmıştır. Dayanıcı artırmaya yönelik bu uygulama, metal üretiminde ilk aşamı türü olarak yerini almaktadır.

Erken tunç döneminde ise bakıra kalay katkısı ile elde edilen tunç aşamı görülmektedir. Önceleri tunçun içerisindeki kalay oranının değişken olması ve yüksek miktarda As içermesi nedeniyle, "arsenik





## Yan Etkisi Kokusu Kadar Masum(!) Bir İlaç...

# Sarmısak

".....niçin o güzelim diş diş sarmısaklar, çikolata gibi kutularda satılmasın? Mide bozucu şekerlemelerin yerine yılbaşı hediyesi olarak gönderilmesin?..... Eğer ilerde bir yılbaşında size kurdela ile bağlanmış bir kutu sarmısak gönderirlerse hiç şaşmayın. Üstelik size kötü bir şaka yapmışlar diye sakın kızmayın, hatta: -Belli ki beni seven bir arkadaş yollamış! deyin" Maurice Mességué

**B**ÜYÜ malzemesi, ilaç, baharat, porselen yapıştırıcısı, böcek ilacı gibi birbirleriyle ilişkisiz görünen kavramları ancak 'sarmısak' ortak parantezinde bir araya getirmek mümkün. Asya'dan bütün dünyaya yayılan bu bitkinin, tarih sahnesindeki en ilginç rolü, Antik Yunan Uygarlığı'nda Olimpiyat atletlerinin karşılaşılabilecekleri vampirlere karşı koruyucu olmasıdır. Bu inanış, batıl inançların yaygın olduğu Orta Çağ Avrupa'sında tekrar kabul görmüş, kurt adamlar ve vampirler gibi şeytanî güçlere karşı sarmısaklar boyunlara ve evlerin duvarlarına tekrar asılmıştır.

Eski Mısır, Roma, Çin, Japon, Hint ve İbrani toplumlarında, sarmısagin büyü malzemesi kimliğinden sıyrılıp, karışımıza ilaç olarak çıktığını görüyoruz. Sarmısagin, geçmişte bu toplumlarda bazı hastalıkların tedavisinde kullanılıyor olduğuna dair kayıtlar vardır. Örneğin, M.Ö.1550 yıllarında Mısır'da yazılmış olan Ebers papirüslerinde sarmısagin kansere karşı etkin bir ilaç olarak kullanıldığı yazılıdır. Yine eski Mısır'da yüksek tansiyon, solunum problemleri, baş ağrısı, mikrobik yaralar, bağırsak parazitleri gibi sağlık problemlerine karşı tedavi edici olarak sarmısak kullanılmıştır. Peri hastalığı olarak bilinen histeriye karşı hastaya ezilmiş sarmısak koklatmak metodunu kullanan Mısırlılar, kulak ağrısını önlemek için zeytinyağında ısıtılmış sarmısagi, süzüp soğuttuktan sonra, ağrıyan kulağa koyarlardı. Piramit inşaatında çalışan yapı işçilerine de sürekli sarmısak yedirildiğine dair

kayıtlar vardır. Bu da, tedavinin yanı sıra sarmısagin olası hastalıklara karşı koruyucu önlem olarak da kullanıldığını gösteriyor.

Sarmısagin tarihteki tedavi edici kullanımları incelendiğinde, en yaygın olanının mikrop öldürücü etkisi olduğu görülür. Örneğin, veba salgınları sırasında hekimler hastalarının yanlarına, yüzlerine sarmısak suyuna batırılmış maskeler takarak giderlerdi. Bir hiyarcıklı veba salgınında, hastalıkla sarmısak kullanarak mücadele eden Fransız papazlar da, aynı hastalığa tutulmuş İngilizlerden çok daha az kayıp vermişlerdi. Dünya savaşları sırasında da İngiliz, Alman ve Rus askerler savaş alanlarında oluşan enfeksiyonlarla sarmısak kullanarak mücadele etmişlerdi.

Osmanlı tarihinden sarmısagin tedavi amacıyla kullanımına ilişkin verileri, 17. yüzyılın ikinci yarısında, Padişah IV. Mehmet'in Hekimbaşı olan Nasrullah oğlu Salih'in yazdığı kitapta buluyoruz. Hekimbaşı'nın tavsiyesi, sarmısagin özellikle kış aylarında gülsuyu ile yemesi. Ayrıca, kitapta, abdest bozan kurd, ishal, yılan ve akrep sokması, kuduz köpek ısırmasına karşı sarmısak önerilirken, gözlere zarar verebileceği konusunda da uyarılar var. Bu dönemde sarmısagin tedavi edici özelliklerinin, Avrupa'da da Osmanlı toplumuyla hemen hemen aynı yöntemlerle kullanıldığını Nicholas Culpeper'in yazdığı kitaptan öğreniyoruz. Culpeper ayrıca, ciltte oluşan leke ve çibanlarla ülser ve kulak ağrısının da sarmısakla tedavi edilebileceğini ekliyor.

Asya ve Akdeniz ülkelerinin beslenme alışkanlıklarında bu lezzetli ilacın özel bir yeri vardır. Ne yazık ki kokusu konusunda vampirler ve kurt adamlarla aynı fikirde olan diğer toplumlarca sarmısak küçümsenmiştir. Bildiğimiz kadarıyla eski Yunan ve Roma uygarlıklarında asiller, sarmısaga ilk burun kıvranlıktan. Ayrıca her iki toplumda da sarmısak yiyenler tapınaklara sokulmuyordu. Ama bütün bunlar lejyonerlerin, Romalı halkın 'pis kokulu gül' adını verdikleri sarmısagi, soğuktan korunmak için vücutlarına sürmelerine engel olamamış.

Kokusunun yanı sıra sarmısagin, küçük bir kusuru daha var: aynen lahanaya, fasulye ve soğan gibi yoğun bağırsak gazlarına neden oluyor. (Bu durum, bu ürünlerin sıklıkla tüketildiği Orta Çağ'da yaşayan insanlar açısından büyük bir





şanssızlıktır.) Hindistan'da da Brahman rahiplerinin sarmısak yememesi bu nedene bağlanır.

Orta Çağ Avrupa'sında İspanyol kraliyet ailesi sarmısaktan rahatsız olanlardan... (üstelik lezzetinin büyük bir bölümünü sarmısaktan alan güzelim İspanyol yemeklerine rağmen). Sonrasında, İngilizler ve Avrupa'dan Amerika'ya yerleşen koloniler de sarmısak düşmanları arasında yerlerini almışlar.

## Allium sativum

Sarmısak (*Allium sativum*), soğan gibi zambakgiller (*Liliaceae*) ailesindedir. Sarmısak, ılıman iklimi ve hafif kumlu bir toprağı tercih ediyor olsa da, hiç kapris yapmadan yaklaşık 4000 yıldır, 300 kadar çeşidiyle dünyanın bütün iklim ve toprak çeşitlerine yayılmıştır. Yine de, en iyi kalite sarmısak, germanyum ve selenyumca zengin topraklarda yetişir.

Sarmısak, 33 çeşit kükürt bileşiği, 17 çeşit amino asit (bunların içinde vücutta sentezlenemeyip, yiyeceklerle dışarıdan alınması gereken amino asitlerin tümü var.), germanyum, kalsiyum, bakır, demir, potasyum, magnezyum, selenyum, çinko A, B1 ve C vitaminlerini içerir.

## Tıp Laboratuvarlarında Sarmısak Kokusu

Gerek geçmişten bugüne ulaşan sarmısagin tedavi edici özellikleriyle ilgili halk inanışları, gerekse bu konuda günümüzde yaşanan umut verici olaylar, modern tıbbın kollarını konuyla ilgili araştırmalara siva- masına neden oldu.

"Annemin, sarmısagin bütün hastalıklara iyi geldiğine inandığını da biliyorlardı. Annem her sabah bizi sıraya dizer, sarmısak sürdüğü küçük bir mendil boynumuza sarardı. Biz "Anne, n'olur, yapma" desek de o "Susun!" diye çıkıştı. (Çok seven bir kadındı!) Bizi bu mendillerle okula gönderirdi ve leş gibi kokardık. Ama size bir gizimi vereyim: Bir gün bile hastalanmazdım. Sanırım, bunun nedeni, hiç kimsenin bana mikrop bulaştıracak kadar yaklaşmamasıydı! İnanılmaz bir şey de



Bu araştırmalardan biri, sarmısagin kandaki yağlara etkisi üzerinedir. Araştırmalar sonucunda sarmısagin, kandaki kolesterol ve trigliserit oranlarını düşürdüğü, yani hipolipemik etkisi olduğu saptanmıştır. Özellikle koroner kalp ve damar hastalarına umut veren bu bulgularla ilgili ileri çalışmalardan birini de Penn State Üniversitesi'nden Prof. Dr. Yu-Yan Yeh ve asistanı Shaw-Mei Yeh yürütüyorlar. Fareler üzerinde yaptıkları deneylerde sarmısagin, karaciğerdeki kolesterol ve trigliserit üretimini engellediğini buldular.

Diyetlerinde sarmısak bulunan farelerin, bulunmayanlara oranla kanlarındaki trigliserit oranında %30, kolesterol oranında ise %15'lik bir azalma izlenmiştir. Prof. Dr. Yeh, sarmısagin, koroner kalp hastalıkları için çok düşük bir risk doğuran ve bu nedenle "iyi kolesterol" olarak da adlandırılan yüksek yoğunluktaki lipoprotein (HDL) kolesterolünün oranı üzerinde etkili olmadığını belirtiyor. Ancak, sarmısagin kandaki HDL oranında artmalara neden olduğuna ilişkin görüşler ortaya atan araştırmacılar da var.

Sarmısagin hipolipemik etkisiyle tamamlayıcı nitelikte bir başka etkisi de antikoagülan etkisidir. Trombositlerin damar içinde pıhtılaşmasını engelleyen bu etki, damar tıkanıklıklarından kaynaklanan rahatsızlıklar açısından da hem koruyucu hem de tedavi edici roller üstleniyor.

Sarmısagin kanser üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar da son hızla devam ediyor. Kanser yapıcı çeşitli maddelerle, hayvanlarda oluşturulan değişik türde kanserlerin gelişmesi sarmısagin kullanılmasıyla önlenmiştir. Bu ümit verici sonuçlar, araştırmaları, son zamanlarda sarmısagin an-

olmuştu: İlkokulu bitirirken, okula gitmediğim gün hiç olmadığı için bir armağan vermişlerdi bana. Şimdi çok kültürlü bir insan olduk ve boynuma sarmısaklı mendil de takmıyorum, ama her yıl gribe yakalanıyorum! Onlar bana "Pis İtalyan" dediklerinde bunu bilmiyorlardı işte." [Buscaglia, Leo, Yaşamak, Sevmek ve Öğrenmek (Çev. Nesrin Kasap), İnkilap Kitap evi, İstanbul, 1987.]



tikanser etkisinin mekanizmalarını çözmeye yönelmiş. Çalışmalar, sarmısagin, vücuda alındıktan sonra tepkimeye girerek, güçlü kanserojenlere dönüşen maddelerin bir bölümünün bu tepkimelerini önlediğini açığa çıkardı.

Penn State Üniversitesi'nden Prof. Dr. John Milner, araştırmaları sonunda, sarmısak tozunun, yiyecek ve içeceklerde katkı maddesi olarak bulunan nitratların, N-nitrozoaminler gibi vücutta kanser yapan bileşiklere dönüşmesini engellediğini söylüyor.

Sarmısagin içerdiği etkin maddelerin, kanserojen maddelerle etkileşiminin dışında vücuttaki enzimlerle de etkileşim halinde oldukları saptandı. Örneğin, sarmısagin yapısındaki allisin, tümör gelişimini, sülfidril enziminin oluşumunu bloke ederek engellemektedir. Araştırmacılar, sarmısagin etkilerinin yalnızca kimyasal kökenli kanser oluşumlarıyla sınırlı kalmayıp, farklı kanser türlerinin değişik basamaklarında da etkili olabileceğini belirtiyorlar. Gerçekten de, sarmısagin radyasyon nedeniyle oluşabilen kanserler üzerinde de etkisi saptandı. Ayrıca hayvanlar üzerinde yapılan deneyler, sarmısagin kanser hücrelerini doğrudan tahrip etme etkisine sahip olduğunu gösterdi.

Bütün bu antikanser etkilerde, sarmısagin güçlendirdiği bağışıklık sisteminin de rol oynayabileceği düşünülüyor. Sarmısagin yapısındaki selenyum ve kükürt bileşiklerinin bağışıklık sistemini destekleyerek, kan-



## Sarmısağın Tıbbi Açılımı

### Farmakolojik Etkisi

Antikoagülan  
(pıhtılaşma önleyici)  
Antihipertansiyon  
(tansiyon düşürücü)  
Antiparazitik  
Antibiyotik  
Antimikotik  
Antiviral  
Hipolipemik  
(kan yağlarını düşürücü)  
Ağır metallerin zehirsizleştirilmesi  
Antitümör  
Vitaminler  
Antioksidan  
Yaşlanmayı önleyici  
Doğal katil hücre etkinliği ve  
diğer hücresel bağışıklık tipleri  
Hücresel bağışıklık  
Bütünleyici etki

### Etkiye neden olan olası bileşik

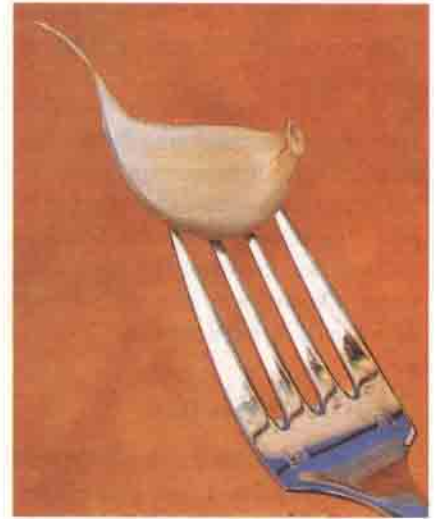
Ajoen  
Selenyum, germanyum  
Allisin - alliin  
Allisin - alliin  
Allisin - alliin, ajoen  
Allisin - ajoen  
Dialil disülfür  
Selenyum, alil merkaptan, germanyum  
Selenyum, germanyum  
B1, A ve C vitaminleri  
Selenyum, germanyum  
Selenyum, dialil disülfür  
Germanyum, selenyum, çinko  
Germanyum, allisin  
Magnezyum, kalsiyum

ser oluşumuna dolaylı olarak engel olduklarına ilişkin veriler de bu düşüncüyü destekliyor.

Sarmısak, çok geniş bir yelpaze-deki mikroorganizmalar üzerinde, antibiyotik başlığı altında toparlayabilecek, antiviral, antifungal, antiprotazoan, antiparazitik ve antibakteriyel etkilere sahiptir. Allisin ve sarmısağın yapısında bulunan diğer kükürt bileşiklerinin etken oldukları bu antibiyotik etki klinik çalışmalarla onaylanmış ve enfeksiyonlarla mücadelede dünyanın çeşitli köşelerinde oldukça çarpıcı sonuçlar vermiştir.

Sarmısağın, oldukça büyük vaatlerde bulunan antibiyotik etkisi ve bağışıklık sistemini desteklediğine ilişkin veriler, akla ilk olarak, HIV

ve merkezi sinir sistemine zarar veren diğer fırsatçı virüslerin, enfeksiyonlara karşı savunmasız hale getirdikleri AIDS hastaları geliyor. Gerçekten de Afrika'da çocuk yaştaki AIDS hastalarının tek ölüm nedeni sayılan kriptokokların neden olduğu menenjit, Çin'de geçmişten bu yana sarmısak kullanılarak tedavi edilebiliyor. Ayrıca, ABD'de erişkin AIDS hastalarında sıklıkla görülen, yemek borusu, boğaz ve ağızda enfeksiyonlara neden olan kandida grubu mikroorganizmalar da sarmısağa karşı savunmasızdır. AIDS hastalarında ölümlere neden olan enfeksiyonların çoğu protozoaların marifetidir. Bu saldırgan organizmalarla savaşmak için kullanılan ilaçların oldukça kuv-



vetli yan etkileri vardır ve bu da çoğu zaman bağışıklık sisteminin daha da zorlanmasına neden olur. Sarmısak bu organizmalara karşı da vaatlerini sürdürüyor olmalı ki, bu konudaki araştırmalar sürüyor.

Kurşun, cıva, kadmiyum ve arsenik zehirlenmeleri için de imdada sarmısak yetişiyor ve etkili bir tedavi sağlıyor. Sarmısağın yapısındaki bazı kükürt bileşikleri bu ağır metallere ve gıda katkıları olarak vücuda giren ve zararlı etkileri olabilecek gıda boyası, koruyucu ve tadlandırıcılara bağlanarak onları zararsız hale getirir. Sarmısak ayrıca selenyum açısından da zengindir bu nedenle bazı ağır metal zehirlenmelerine karşı koruyucu olduğu saptanmıştır.

Sarmısağın erkekler için afrodisyak olduğu da bilimsel destek bulan halk inanışlarından biri. Gaskonya'daki tüm çocuklar gibi, sarmısakla vaftiz töreninde tanışan kral IV. Henri, sarmısak yemeyi bütün yaşamı boyunca sürdürmüştü. Dönemin dediko-





dularını bize aktaran Mességué'ye göre de, kralın oldukça uzun ve sağlıklı bir cinsel yaşamı olmuş. Konuyla ilgili yapılan klinik araştırmaların sonuçları, sarmısagin, ereksiyonun oluşmasında öncelikli rol alan nitrit oksit sentetaz (NOS)'in vücut tarafından üretimini uyardığı yönünde. Ama sarmısagin kokusunun yarattığı etkinin, desteklediği cinsel gücü gölgeleyeceği kuşkusuz!

Bütün tedavi edici özellikleri bir yana sarmısak vitamin, mineral ve amino asitlerce son derece zengin bir besindir. Ama sarmısagin bile (!) aşırı tüketiminin bazı yan etkileri vardır. Örneğin, sarmısagin yapısındaki yüksek orandaki kükürt bileşikleri alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Yine çok fazla çiğ sarmısak yenilmesi, bunların sindirilmesi sırasında oluşan gazların verdiği rahatsızlık bir yana, bağırsak mukozasındaki normal floranın zarar görmesine de neden olur.

Sarmısakla ilgili klinik araştırmaların doğurduğu olumlu sonuçlar ve kamuoyunun konuyla ilgili her geçen gün artan merakı, dünyanın çeşitli köşelerinde, araştırmaların büyük bir ivmeyle artmasına neden oluyor. Sarmısagin bileşimindeki maddelerin tıbbi yetkinliğinin araştırılması çoğunlukla üniversitelerin laboratuvarları tarafından üstlenilmiştir. Sonuçların başarılı olması durumunda, doğada bulunan sarmısaga patent alma işlemlerinin zorluğu ve yapay yollarla üretimini ekonomik olmaması gibi faktörler, özel sektördeki ilaç firmalarının, bu konudaki araştırmalara büt-



çe ayırmalarına neden oluyor. Ancak, üniversitelerde çalışma fırsatı bulan araştırmacılar, bu marifetli bitkinin araştırılmasında kullanılan emek ve paranın büyük kârlarla geri döneceğine inanıyorlar.

## Ürünler

Gıda sanayi, her geçen gün mutfakta geçirecek daha az zamanı olan günümüz insanına sarmısak konusunda da çeşitli pratik seçenekler sunmuş.

Kurutulmuş sarmısak, toz sarmısagin akıcılığa kavuşmasıyla oluşan sarmısak tuzu, sarmısagin preslenmesiyle elde edilen ekstraktı (suyu), sarmısak püresi, ve sarmısak ekstraktından su buharının damıtılmasıyla elde edilen uçucu sarmısak yağı gibi seçenekler ellerimizi sarmısak kokusundan korurken, konserve, kurutulmuş veya dondurulmuş gıda ürünleri, soslar, hazır çorbalar, buyyonlar ve turşu çeşitleri gibi ürünlerde de lezzet verici gıda katkıları olarak kullanılabilir.

Sucuk, pastırma, turşular ve zeytinyağlılar gibi yiyeceklerde alıştığımız sarmısak lezzetini, Barılı ülkelerde satışa sunulan bira ve dondurmaya kadar uzanan değişik ürünlerde kabullenmek biraz zaman alabilir. (Her ne kadar, tadamlar bu ürünlerin lezzetleriyle ilgili iyi referanslar verseler de.)

Ayrıca kapsüllenmiş uçucu sarmısak yağı veya ekstraktının ve preslenmiş kokusu alınmış sarmısak tabletlerinin eczane rafların-

daki yerlerini alması, Meségué'nin bu durumun sarmısagin, hizmetlerinden dolayı şeref madalyası alması anlamına geldiğine ilişkin sözlerini hatırlatıyor. Yakın gelecekte eczanelerde sarmısaktan elde edilen ürünlerin çoğalacağı da bir gerçek...

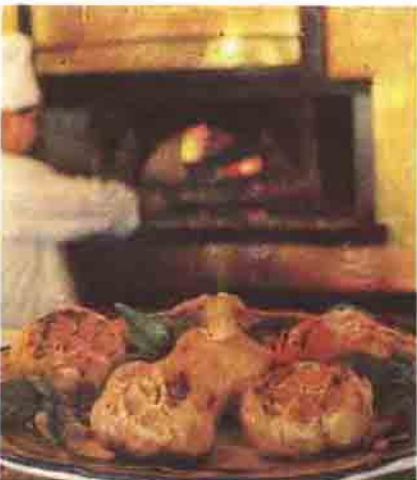
Sarmısagin, gıda sektöründe alışlagelmiş bir yeri var, ilaç sektörü içinse güzel vaatlerde bulunuyor, ama bütün bunların dışında sarmısagin alt üst edeceği hatta bir süre sonra belki de rakipsiz kalacağı başka bir alan var; böceklerle karşı kullanılan tarım ilaçları... Kim-

yasal böcek ilaçlarının çevreyi zehirleyici etkilerine karşın, zararlı böcekleri ürünlerden uzak tutmaya dayalı bir koruma sunan sarmısak yağı su karışımı güvenli olduğu kadar ekonomik de ...

Sarmısaga ünlü kokusunu veren allisin bileşiği, pişirme karşısında bozulur, ama bu sarmısagin antibiyotik etkisini kaybetmesine de neden olur. Sarmısagin lezzetinden de, tıbbi etkilerinden de vazgeçemeyenler için bir müjdemiz var; ağızdaki sarmısak kokusunu gideren gargaralar batılı ülkelerde piyasaya sürülmüş bile; mutfakta bunca sarmısak kullanılan ülkemizde de, bu ürünlerle, yakın bir gelecekte karşılaşma olasılığı oldukça yüksek.

**Ş i m d i l i k**  
dededen kalma maydanoz veya kahve çekirdeği çiğneme metoduna başvurup, sarmısakla daha yakın ilişkiler kurmak kesinlikle yararımıza olacaktır.

Ebru Bilin Akyıldız



**Kaynaklar**  
Akgül, A. *Baharat Bilimi & Teknolojisi*, Ankara 1993.  
Hekimlik Nasıllıoğlu Salih, *İnsan Sağlığı ve Sağlık Koruma Yöntemleri*, (Çev. A.Özkök), Ankara 1991.  
Mességué, M. *Tıbbi Bitkiler* (Çev. S.11 Yılmaz), 1991.  
Tannahill, R. *Food in History*, England 1988.  
Wolkoff, R. "Without garlic, Life would be just plain tasteless", *Swedishman*, Aralık 1995.  
Ana Britanica, 1987.  
asphered/propana.psu.edu/700  
http://www.miamm.net/~garlic/  
http://www.aceport.com/~non/berth/garlic.html  
http://www.miamd.co.uk/garlic/  
http://amam.jamc.com/medres/jscutergarlic1.html



# Biyokimyasal Bir Blöf Plasebo

1986 yazında bir İngiliz araştırma grubu, 20 yaş dışı çekilmiş hastaların çenelerindeki şişliğin tedavisi için benzersiz bir tedavi provası yaptılar. Tedavi, hastaların yanaklarına, jinekologların kullandığı türden bir ultrason el aparatıyla masaj yapılmasından ibaretti ve şaşırtıcı derecede başarılıydı. Yöntemin uygulandığı şişlik çeneler, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, % 35 oranında bir başarıyla iyileşmişti.

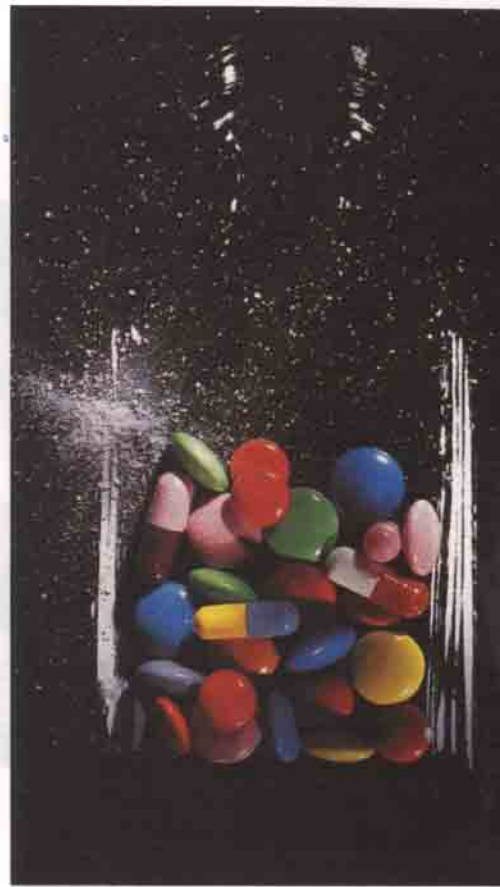
Başarının ardında, tabii ki ultrason dalgalarının tedavi edici herhangi bir özelliğiyle ilintili bir etmen yoktu. Üstüne üstlük, araştırmacılar, testi gerçekleştiren diş hekimleri ve hastalardan habersiz olarak, ultrason aracını aktif değilken de çalışıyormuş gibi gösteren bir numarayla, fişi çekilmiş olarak uygulattırılmışlardı. Londra'da bu araştırmacılar, tıbbi iknaya dayanan yöntemlerinin en zor durumdaki hastaların tedavisinde bile ne denli başarılı sonuçlar doğurabileceğini göstermişlerdi. Ekibin, bu, etkinliği yadsınamaz tedavi yöntemi, çözümsüz gibi görünen önemli bir sorun yüzünden yaygın olarak uygulamaya konulamayacaktı. Sorun, doktorların, hastalarını kandırmamakla yükümlü oluşlarıydı. Plasebo, yani, hiçbir aktif madde içermeyen "blöf" ilaçlarla tedavi, hastalar bu durumdan haberdar edilirlerse de etkili olabilir miydi? Bu ve bunun gibi sorunlar, sinsi bir plasebo tedavisinin, dürüst bir etkin ilaç tedavisiyle yarışmasını güçleştiriyordu.

Avustralyalı psikolog Nicholas Voudouris, bu ikileme, plasebonun güçlü tedavi olanaklarının, insanları kandırmadan kullanılabileceği bir çözüm öneriyor. Voudouris, gönüllü öğrenciler üzerinde yürütülen bir araştırmada, sahte bir anestezi kreminin, bir dizi zayıf elektrik şokunun verdiği acıyı hafiflettiğini göstermiş. İşin kayda değer yanı, öğrenciler bütün bu olanların kandırmaca olduğundan haberdar edildiklerinde de kremin işe yarıyor oluşu. Voudouris'e göre işin püf noktası, öğrencilerin

kremin, Pavlov'un zil sesini yiyeceklerle özdeşleştiren köpekleri gibi, ağrının dindirilmesiyle özdeşleştirmeye ikna edilmeleri. Herşey yolunda giderse, Voudouris ve bir romatizma uzmanı, bu yöntemi gelecek yıl eklem ağrıları, sinir harabiyeti gibi kronik ağrı sorunları olan gerçek hastalar üzerinde deneyecekler. Bu hastalara olağan ağrı kesici dozlarının arasına rastgele katılmış plasebo hapları verilecek. Yöntemin cazibesi hastaların daha az sayıda gerçek ilaç yutmalarında yatıyor. Daha az ilaç demek, daha az yan etki demektir. Bir başka olumlu sonuç da, ilaç giderlerinin düşürülebilecek olması.

Yine de plasebonun yaygın ve güvenilir bir ilaç olarak kullanılacağı günler henüz uzakta. Doktorların araştırma amaçları dışında plasebo kullanmaları yasal açıdan olanaksız. Bunun altındaki haklı gerekçelerden birisi, plasebonun yanlış anlaşılacak bir tedavi yöntemi değil, hastaların şikayetlerinin hayal ürünü olduğunu gösteren bir araç olarak kullanılma olasılığı.

Plasebo hakkındaki kavram karışıklıkları, bilimsel literatüre de yansıyor. Son 20 yılın bilimsel makalelerinde yapılan bir tarama, plasebonun, makalelerin ancak dörtte birinde doğru anlamda kullanıldığını ortaya çıkarmış. Makaleler, yanlış ilaç verilmiş veya hiçbir tedavi uygulanmamış vakaları da plasebo terimiyle tartışabiliyor. Bir psikolog duru-



mu, "plasebo terimi bilim adamlarının kafasında, neler olup bittiğini anlamadıklarında, hatta anlamak niyetinde olmadıklarında beliriyor" ifadesiyle özetliyor. Bir başka psikolog ise plaseboya olumsuz yaklaşımı, tıp dünyasının, ilaç firmalarından mali destek almasına dayandırıyor. Kimsenin, içeriği şekerden ibaret haplara patent veya beş kuruş para vermeyeceği ortada.

Şimdilik biyokimya araştırmaları, psikoloji araştırmalarından daha revaçta. Bazı psikologlar, günün birinde plasebo etkisinin de biyokimyasal olgularla açıklanacağını savunuyor. Ne de olsa plasebo ne sihir ne keramet. Bu gibi fikirleri paylaşan araştırmacılar çalışmalarını beyin bağışıklık sistemiyle nasıl "konuştuğu" üzerinde yoğunlaştırıyorlar. Doğrudan bağışıklık hücreleriyle ilişkilendirilen beyin kimyasal maddelerinin kaydının tutulduğu liste günden güne kabarıyor. Bu moleküllerin her biri plasebo etkisinde küçük birer rol oynuyor olabilir.

Plasebo mekanizmasının çalışma biçiminin ayrıntıları şimdilik bir sır. Pavlov'un köpekleri bu sırları araştırmada iyi bir çıkış noktası olabilir. Pavlov, zil sesiyle yiyeceği özdeşleştiren köpeklerin tükürük bezi salgılarını kontrol edebiliyordu. Pavlov, bununla da yetinmeyip, zil sesini duyunca morfin almış gibi uyuşup bilincini kaybeden köpekleri de eğitti. Aradan geçen yıllarda Pavlov'un izinden yürüyen araştırmacılar, uyuşturucu veya zehirli maddelerin etkilerine





koşullandırılmış deney hayvanları eğittiler. Toksik maddelere koşullandırılan bazı hayvanların, plasebo verildiğinde acılar içinde kıvrılarak öldükleri bile gözlemlenmiş.

Normal hayatta, insanlar plasebo dozlarına acımasızca koşullandırıldıklarından tepki vermiyorlar. Elde edilen plasebo etkisi tüm bir yaşamın dayattığı bir koşullanma. Her aspirin yutuşunuzda, beyaz hapla, daha iyi hissetmeyi ister istemez özdeşleştiriyorsunuz.

Araştırmacıları kararsızlık ve şaşkınlığa sürükleyen şey, plaseboların deneylerdeki etkinliğinin, asıl ilaca, plasebonun ve hastalığın çeşidine göre yüzde 0 ile 100 arasında değişen oranda bir başarı sergileyişi. Plasebo tedavisine en iyi cevabı verecek hastaları veya hastalar üzerinde hangi plasebonun en iyi sonucu vereceğini önceden söylemek mümkün olmuyor. Söz gelimi, yeşil bir şeker drajesine olumlu cevap veren bir hasta, pembe bir hap yuttuğunda hiçbir iyileşme belirtisi gösteremeyebiliyor. İşin daha da tuhafı, uygulamaların çoğunda plasebo enjeksiyonları plasebo kapsüllerinden, kapsüller de drajelerden daha etkili oluyor.

Doğru bir zamanlama ve uygun bir ortamda herkesin plasebo tedavisine olumlu yanıt vereceği düşünülüyor. Tedavinin ilk aşamaları en değişken olan dönem. Bu dönemde elde edilen yanıtlar, bütünüyle hastanın önceki ilaçla tedavi deneyimlerinden gelen bilgi birikiminden etkileniyor. Zamanlama çok önemli. Hastaya ilk hafta plasebo, ikinci hafta

morfin verildiğinde, morfinin etkilerinin önemli ölçüde azaldığı görülüyor. Süreç tersine uygulandığında ise, plasebo morfin etkisi gösteriyor. Plasebonun etkisi, ilacı veren doktorun, hastaya söyledikleriyle de ilişkili. Otuz yıl önce Amerika'da, mide spazmı sorunu olan hastalara uygulanan tedavide, bu özel tedavinin sonuçlarının bütünüyle hastalara tedavi sırasında yapılan açıklamalara dayandığı gösterilmiş.

Bu durumda, dürüst doktorlar, plasebonun işe yaramasını nasıl sağlayabilirler? Voudouris'in çalışmalarına geri dönelim... Voudouris, doktorların istedi-



ği etkiyi, uygulanan tedavinin plasebo olduğunu açıklayarak da elde edebiliyor. Voudouris, gönüllü öğrencileri iki gruba ayırmış. Birinci grubun kollarına ecza kokulu beyaz bir krem, ikincinin kollarına pembe, sıradan bir krem sürülmüş. Birinci gruba kremin güçlü bir anestezi madde olduğu, ikinciye sıra-



dan bir plasebo olduğu açıklanmış. Başlarda, krem uygulandıktan sonra, normal elektrik şokunun yarısı uygulanmış. Sonra normal seviyelere çıkılmış. Krem uygulanan öğrencilerin % 80'i, uygulanmadığı duruma göre çok daha az acı hissettiklerini açıklamışlar. Buna, plasebo kullandığını bilen öğrenciler de dahil.

Bu deneyde yine de hile var. Başta elektrik şoku yarıya düşürülmemiş olsaydı, deney başarısızlıkla sonuçlanacaktı. Ama yine de, bile bile plasebo kullananların da tedaviye olumlu cevap verebildiklerini gösteren bu deney oldukça önemli. Bundan sonraki aşama, gerçek hastalara bilgileri dahilinde plasebo vermek olacak. Tabii, plasebonun verildiği doz gizlenerek.

Plasebo kullanımı, beraberinde ciddi etik sorunları getiriyor. Gerçek hastalara uygulanan plasebonun, karıştırılarak verildikleri gerçek ilaçlardan ayırt edilmelerini çok uzun süre için engellemek olası değil. Hasta, uygulanan gerçek ilaçların bile iyileştirmede yargısına varmışsa, sahte ilaçlarla sonuç almak, iyice güçleşiyor. Herşeyden önce, hastayı gerçek ilaçlarla tedavi etmek olasıyken, plasebo kullanmanın ne kadar ahlaki olduğu tartışılır.

Plasebo taraftarları, plasebonun bugün etiğe aykırı görünmesine karşın, yarı yüksek fiyatları ve yan etkileriyle, saf gerçek ilaçların etiğe aykırı olabileceğini öne sürüyor. Yine de, plasebo tedavisinin uygulanabileceği hastalıkların sayısının olacağı kesin. Geleneksel tedaviye bütünüyle olumlu yanıt vermeyen hastalıklarda plasebonun çare olmayacağı biliniyor. Kimse plasebo kullanarak kanseri tedavi etmenin peşinde değil.

Cohen, Phil  
New Scientist, 27 Ocak 1996  
Çeviri: Özgür Kurtuluş

## Plasebo Etkisi

"Ağrı kesici alındığında ağrı diner." Bu önerme doğruluğunu iki etmene borçlu. Birincisi, ilaç alındığında ağrı kesici ilacın farmakolojik etkinliği doğrultusunda ağrı duyumsanmamaya başlar; ikincisi, "ilaç aldım, artık geçer" düşüncesiyle ağrı diner. Evet, ilaçların farmakolojik etkisi vardır, ama bunun yanı sıra, psikolojik olduğu düşünülen "plasebo" etkisi de vardır. Plasebo etkisi, yalnızca ilacın etkisini destekler olmakla kalmayıp, ilaç araştırmalarında kendine başlı başına yer edinmiştir. Bir ilacın farmakolojik etkisi araştırılırken, deneklere (ya da deneklerin bir kısmına) etken madde içermeyen ilaç verilir. Şeker gibi tedavi edici etkisi olmayan maddelerin ilaç şekline sokulmasıyla elde edilen bu ilaçlara Latince "memnun edeceğim" anlamına gelen plasebo adı verilir. Deneklerin asıl ilaca verdikleri yanıtla plaseboya verdikleri yanıt karşılaştırılarak, ilacın etkinliği ölçülür. Plasebo üzerinde yürütülen araştırmalar, denekle-

rin plaseboya verdikleri yanıtın ilacın rengine de bağlı olduğunu ortaya koymuş. San plasebo tabletlerinin depresyona karşı, mavi tabletlerin sakinleştirici, kırmızı tabletlerin ise ağrı kesici etkiyi artırdıkları gösterilmiştir.

Plasebo etkisinin kanıtlanması, alternatif tıp yöntemlerinin ve etken maddesinin etkili olmadığı kanıtlanan ilaçların etkinliğinin açıklanmasına da yardımcı olmuştur. Araştırmacıların bugün tartıştıkları konu ise, başlı başına plasebonun ilaç olarak kullanılması... Tahmin edilebileceği gibi her hastalık bu "blöf" yutmayacaktır. Plasebonun psikolojik kaynaklı ağrı, iştahsızlık, ruhsal depresyon gibi durumlarda etkili olduğu bilinirken, ateş, organik bozukluklar ve kalp yetmezliğinin plaseboya yanıt vermeyeceği gözlemlenmiştir.

Tedaviye yönelik etki gösterip göstermeyeceği bir yana, işin etik yönü de ilgililerin üzerinde durduğu bir konu.





Binlerce yıldır teknelerin yelkenlerini şişiren rüzgâr enerjisi, artık elektrik üretimi için esmekte. İnsanlık yel değirmenlerinden modern rüzgâr santrallerine uzanan bir teknolojik süreç yaşamıştır. Bu süreç birkaç bin yıldır devam etmektedir. Yel değirmenleri günümüzde antik ve turistik nitelik taşımaktadır. Ancak, 1980 sonrasındaki gelişmelerle Avrupa'da ve ABD'de rüzgâr santralleri enerji, ekonomi ve çevre açısından çağdaş mühendislik ürünleri haline gelmişlerdir. 1996 başındaki verilere göre, dünya rüzgâr santrallerinin kurulu güç toplamı yaklaşık 5000 MW'a ulaşmıştır. Bu güç, elektrik santralleri gücünün % 0,2'si kadar olsa da, 1990'dan bu yana katlanarak artmıştır. Dünya Bankası ve Avrupa Yatırım Bankası gibi uluslararası finansman kuruluşları rüzgâr santrallerini destekleme projeleri geliştirmişlerdir. Kısacası bugün rüzgâr, göz ardı edilmemesi ve elektrik üretiminde değerlendirilmesi gereken temiz bir alternatif enerji kaynağıdır.

# Yel Değirmenlerinden Günümüze Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisi, çevrime uğramış güneş enerjisidir. Güneş enerjisinin karaları, denizleri ve atmosferi her yerde özdeş ısıtmaması nedeniyle oluşan sıcaklık ve basınç farkları rüzgârı yaratmaktadır. Rüzgâr, yüksek basınç alanından, alçak basınç alanına yer değiştiren havanın, Dünya yüzeyine göre bağıl olarak yaptığı harekettir. Yer değiştiren hava kütesine Dünya'nın dönmesinden kaynaklanan Coriolis kuvveti de etki eder. Ayrıca, rüzgârlar bir merkez çevresinde dolandıklarından, santrifüj kuvveti etkisinde kaldıkları gibi, yeryüzü ile hava arasındaki sürtünme kuvvetinden de etkilenirler. Kutuplar ve ekvator arasındaki hava akımlarına bağlı belli rüzgârlar varsa da, enerji üretimi açısından denizler, karalar, dağlar ya da vadiler arasındaki hava akımlarına dayalı yerel rüzgârlar önemlidir.

Rüzgâr atmosferde bol ve serbest olarak bulunan, kararlı, güvenilir ve sürekli bir kaynaktır. Doğası gereği kinetik enerji taşımaktadır. Atmosferin rüzgârı oluşturan brüt kinetik gücü  $0,191 \times 10^{12}$  kW kadardır. Dünya'nın 50° kuzey ve güney enlemleri arasında rüzgâr gücü potansiyelinin  $3 \times 10^9$  kW olmasına karşın, ekonomik ve fiziksel planlamanın getirdiği sınırlılıklardan dolayı,  $1 \times 10^9$  kW kapasitenin kullanılabileceği hesaplanmıştır.

Havanın özgül kütlesi az olduğundan, rüzgârdan sağlanacak enerjinin miktarı hızına bağlıdır. Rüzgârın hızı yükseklikle, gücü ise, hızının kübü ile orantılı olarak artar. Sağlayacağı enerji, gücüne ve estiği süreye bağlıdır. Özgül rüzgâr gücü, hava debisine dik olarak, birim yüzeye düşen güçtür. Topoğrafik koşullara bağlı olarak, rüzgârın yerden

50 m yükseklikteki özgül gücü, hızı 3,5 m/s'den küçük iken 50 W/m<sup>2</sup>'den az, 11,5 m/s'den büyük iken 1800 W/m<sup>2</sup>'den çok olabilir. Dünya yüzeyinin % 27'sinde yıllık ortalama rüzgâr hızının yerden 10 m yükseklikte 5,1 m/s'den büyük olduğu saptanmıştır. Bu alan rüzgâr enerjisi bakımından zengin olan bölgelerin toplamıdır.

## Tarihçesi

Rüzgâr enerjisi kullanımı M.Ö. 2800 yıllarında Orta Doğu'da başlamıştır. M.Ö. 17. yüzyılda Babil Kralı Hammurabi döneminde Mezopotamya'da sulama amacıyla kullanılan rüzgâr enerjisinin, aynı dönemde Çin'de de kullanıldığı belirtilmektedir. Yel değirmenleri, ilk olarak İskenderiye yakınlarında kurulmuştur. Türklerin ve İranlıların



ilk yel değirmenlerini M.S. 7. yüzyılda kullanmaya başlamalarına karşın, Avrupalılar yel değirmenlerini ilk olarak Haçlı Seferleri sırasında görmüşlerdir. Fransa ve İngiltere'de yel değirmenlerinin kullanılmaya başlanması 12. yüzyılda olmuştur.

Avrupa, Haçlı Seferleri'nde kazandığı bu teknoloji ile, Roma İmparatorluğu'nun kaçırdığı bir serveti yakalamıştır. Roma İmparatorluğu gücünün zirvesinde iken, para basmak için gereken altın ve gümüşü Avrupa dışındaki eyaletlerinden sağlamaktaydı. Bu eyaletleri kaybettikten sonra, Avrupa'daki fakir madenlerin işletilmesi denenmiş, ancak, bu madenlerin yüzeyel kapasiteleri hızla tüketilip, derinlere inildikten sonra galerilerden su çıktığından, madenler terk edilmişti. Altın ve gümüş bulunamayınca paralara bakır katılmaya başlandı. Giderek artan parasal ve ekonomik bunalımla birlikte, o dönemin yüksek hızlı enflasyonu Roma İmparatorluğu'nun sonunu getirmişti. Avrupa'nın Orta Çağ karanlığından sıyrılmasında önemli etmenlerden birinin, Romalıların terk ettikleri madenlerin yeniden işletmeye açılması olduğu söylenir. Avrupalılar bunu yel değirmenleri yardımıyla, galeri diplerindeki suları dışarı pompalayarak, yani rüzgâr enerjisini kullanarak başarmışlardır.

Tarımsal ürünleri öğütme, su pompalamak, hızar çalıştırmak gibi amaçlarla geliştirilen yel değirmenleri, Avrupa'da Endüstri Devrimi'ne kadar hızla yayılmışlardır. 18. yüzyılın sonunda yalnızca Hollanda'da 10.000 yel değirmeni bulunuyordu. Buhar makinesinin yapılması ve odun, kömür gibi yakıtlardan kesintisiz enerji üretimine başlanması ile rüzgâr enerjisi önemini yitiriyordu. Bununla beraber, rüzgâr türbini denilen ve elektrik üretiminde kullanılan ilk makineler 1890'ların baş-

larında Danimarka'da yapılmıştır. Aynı dönemde, bu makinelerin geliştirilmesi için Almanya'da da önemli çalışmalar yapıldığı bilinmektedir. Rüzgâr kuvvet makineleri yerlerini yakıtlı kuvvet makinelerine bırakırken, rüzgâr enerjisi kullanımının sürmesi için yeni bir teknoloji de başlıyordu. Ancak, 19. yüzyılda geliştirilen ilk rüzgâr türbinlerinin verimleri düşüktü.

1918 yılında Danimarka'da başlatılan bir çalışma ile, 120 kırsal merkezde elektrik üretimi için 20-35 kW'lık rüzgâr türbinlerinin kullanımı sağlanmıştı. Rusya'da 1931 yılında 100 kW'lık rüzgâr türbini yapılmıştı. 1941 yılında ABD'de Vermont, Rutland yakınlarında Grandpa's Knob'da kurulan Putnam rüzgâr türbini 1250 kW gücü ile o dönemin en büyük rüzgâr kuvvet makinesi olmuştur. İki kanatlı rotorunun (çarkının) çapı 53 m idi. Putnam türbini modern rüzgâr makinelerinin ilkidir. Toplam ağırlığı 250 ton olan bu rüzgâr santraline, bir milyon dolar yatırım yapılmıştı. Ancak, titreşim ve malzeme yorgunluğundan dolayı, 26 Mart 1945 sabahı olan bir kazada kanatlarından biri kopmuş, yaklaşık 8 tonluk kanat 230 m uzağa fırlamıştır.

İkinci Dünya Savaşı'nın ardından 1945'de İngiltere'de başlatılan deneysel çalışmalar sonucunda, Enfield'da 100 kW gücündeki Andreau makinesi kurulmuştur. Bu rüzgâr türbininin rotoru üç kanatlı olup, çapı 15 m idi. 1947 yılında Danimarka'da başlatılan ve modern yaklaşımlar içeren elektrik üretim amaçlı bir başka çalışmanın son ürünü ise, 1959 yılında işletmeye sokulan 200 kW'lık Gedser türbini olmuştur. Bu makinenin 24 m çaplı rotoru da üç kanatlı idi. Aynı dönemde Fransa'da yapılan makinelerden Nogent Le Roi'deki rüzgâr türbini 300 kW gücündedir. Fransa'da 1958 yılında yapılan Avrupa'nın

*Rüzgâr türbininin arkasında oluşan hava akımı*

en yetkin rüzgâr jeneratörünün rotor çapı 31 m olup, 3 kanatlı ve 800 kW gücündedir.

1961 yılında Roma'da Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen "Enerjinin Yeni Kaynakları Konferansı"nda ele alınan üç kaynaktan biri rüzgâr enerjisi idi. Böylece, çok eskiden bu yana tanınan rüzgâr enerjisi, teknolojik gelişmelerle ele alınıyor, yeni ve yenilenebilir kaynaklar arasına sokuluyordu. 1961-1966 yılları arasında Almanya'da rotor çapı 35 m olan 100 kW'lık bir modelin geliştirilmesi üzerinde duruluyordu. 1970'lerde Danimarka'daki Gedser türbini, gücü 650 kW olan büyük türbinlerle değiştiriliyordu. Bu dönemde rüzgâr jeneratörleri üzerinde İsviçre, Avusturya ve İtalya'da da teknolojik çalışmalar yapılmıştır. Amerika'da 1970'lerde büyük tip yatay eksenli makineler üzerinde yeniden çalışılırken, dikey eksenli Darrieus tipi makineler üzerinde de çalışmalar başlatılmıştır. Ucuz petrol döneminde güncellik kazanamayan rüzgâr enerjisi, 1974-1978 yılları arasındaki yapay petrol bunalımlarının ardından, gündeme daha çok girmiştir.

Rüzgâr enerjisinin gelişimine, 1980'li yıllarda Uluslararası Enerji Ajansı eşgüdümünde yürütülen araştırma geliştirme çalışmalarının büyük etkisi olmuştur. Artık, eski tip rüzgâr jeneratörleri yerine, modern ve çağdaş rüzgâr enerjisi çevrim sistemleri (WECS) kurulmaktadır. Ayrıca, rüzgâr türbiniyle beraber, dizel motor ve güneş fotovoltaik jeneratörü içeren



*Kappei rüzgâr çiftliği, Danimarka*





rüzgâr-dizel-PV hibrid sistemler de geliştirilmiştir. Bir tüketicîyi besleyecek tek makine yerine, birden çok türbin içeren rüzgâr çiftlikleri ile elektrik şebekeleri için üretim yapılır olmuştur. ABD, Danimarka, Hollanda, İngiltere ve İsveç'in katkıları sonucunda, deniz üstünde, kıyıdan uzakta rüzgâr santralleri kurulmuştur. Günümüzde şamandıra üzerine yerleştirilen rüzgâr türbinleri de vardır.



## Son Gelişmeler

Son onbeş yıldır ABD'de çıkarılan çevre yasalarıyla beraber, kamu ve özel kesim işbirliği de, bu ülkede rüzgâr endüstrisinin gelişmesini sağlamıştır. 1982-1992 döneminde Kaliforniya'da yaklaşık 15 000 rüzgâr türbini kurulmuştur. 1993 yılında Kaliforniya'nın rüzgâr çiftliklerinden 3 milyar kWh elektrik üretilmiş ve bununla Kaliforniya elektrik tüketiminin % 1,2'si karşılanmıştır. Dünyanın en büyük rüzgâr çiftliği ABD'de bulunan 370 MW gücündeki Altamont Pass Rüzgâr Tesisi'dir. 8160 ha alan kaplayan bu çiftlikte 3500 adet 100 kW'lık ve 40 adet 300-405 kW'lık türbin bulunmaktadır. Geliştirilen makinelerin güçleri giderek büyütülüp, kurulu güçler artırılırken, fiyatların da aşağıya çekilmesiyle, rüzgâr enerjisi alışımlı kaynaklarla rekabet edecek bir boyuta gelmiştir.

1994 yılında, dünyada toplam 742 MW'lık rüzgâr tesisi kurulmuş olup, bu oran 1993 yılındakinden % 50 daha fazladır. 1995 yılında eklenen kapasite ise, 1253 MW ile 1994 yılında eklenenin 1,7 katıdır. 1996 Ocak ayı verilerine göre Dünya'nın kurulu rüzgâr gücü 4991 MW'tır. Bunun 1872 MW'ı ABD'de, 2311 MW'ı Avrupa'da, 601 MW'ı Hindistan'da ve 207 MW'ı dünyanın diğer alanlarındadır. Avrupa'nın kurulu gücü 1989 yılında yalnızca 320 MW'tı. Bu güç 1991 yılında 643 MW, 1993 yılında 1123 MW ve 1994 yılında 1723 MW olmuştur. Avrupa'da kurulu güç birinciliği 1993 yılında Danimarka'nın elinde

idi. 1994 yılından başlayarak birincilik Almanya'ya geçmiştir. İkinci sırada Danimarka, üçüncü sırada İngiltere yer almaktadır. Orta Doğu'da Golan tepelerinde de 6 MW'lık bir rüzgâr tesisi 1993 yılında Almanlar tarafından kurulmuştur.

1987 yılında Almanya'nın kurulu rüzgâr gücü 50 MW iken, 1994 yılında 632 MW'a çıkarılarak, Danimarka'yı % 17 oranında geçmiştir. Almanya'nın kurulu gücü 1995'de 932 MW'a yükseltilmiştir. İsveç'te 1990 yılında kurulan 220 kW'lık Nögersund türbini Avrupa'nın ilk deniz üstü rüzgâr türbinidir. İlk deniz üstü rüzgâr çiftliği ise Danimarka'nın Vindeby adasında kurulmuştur. 11 adet 450 kW'lık makinesi olan 5 MW'lık bu çiftlik, 1991 yılı ortalarında işletilmeye başlanmıştır. 1994 yılında 539 MW olan Danimarka'nın kurulu gücü, 1995 yılında 614 MW'a çıkarılmıştır.

İngiltere'de 1993 yılında 202 000 MWh elektrik rüzgârdan üretilmişken, 1994 yılında 316 720 MWh'a çıkarılmıştır. Bu da, 290 000 kişinin elektrik gereksinimini karşılamıştır. 1995 yılında, kurulu güç 170,5 MW'tan 190 MW'a çıkarılmıştır. İngiltere'nin Scottish Adası üzerindeki 3 MW'lık Orkney türbini dev türbin olarak adlandırılır. Hollanda 1000 MW kapasiteli dev rüzgâr çiftliğini kurmaya girişmiş bulunmaktadır. Bu amaçla, 1 MW'lık ilk deneysel türbin 1994 yılında Spijk'de inşa edilmiştir. 1995 yılında Hollanda'da 202 MW, İspanya'da 163 MW, İsveç'de 55 MW, Yunanistan'da 46 MW ve İtalya'da 32 MW kurulu rüzgâr gücü vardı. Yunanistan bazı Ege adalarına (Syros, Paros,

Kea) telekomünikasyon güç gereksinimi için rüzgâr türbinleri kurmuştur. Avrupa Topluluğu yeni ve yenilenebilir enerji teknolojilerini geliştirmek için Thermie ve Joule adlı iki program uygulamaktadır. Avrupa Yenilenebilir Enerji Ajansı ile Hollanda Ulusal Laboratuvarı, Avrupa rüzgâr türbinlerinin standartlaştırılması için 1994 yılında bir çalışma başlatmış olup, Almanya, Yunanistan, Danimarka, İn-

giltere, İspanya ve İsveç de bu projeye katılmıştır. Çalışma 1995 yılında tamamlanmıştır.

## Türkiye'ye Gelince

Türkiye'de, 1995 yılında yayınlanan enerji raporunda, geçmiş yıllara ilişkin rüzgâr enerjisi üretim verilerine ve 2010 yılına dek yapılacak üretim tahminlerine yer verilmemiştir. 1960-1961 yıllarında Tarım Bakanlığı tarafından yapılan Türkiye çapındaki bir anket sonucunda, 718'i su çıkarmada ve 41'i elektrik üretiminde kullanılan 749 rüzgâr kuvvet makinesi bulunduğu saptanmıştır. Ucuz petrol döneminde bu makinelerin sayılarının artması söz konusu olmamıştır. Tarım Bakanlığı'nın Türkiye kırsal alanlarının genel enerji durumunu saptamak amacıyla 1966-1967 yıllarında yaptığı bir başka anket çalışması da, su çıkarmada kullanılan rüzgâr türbinlerinin sayısını 307, elektrik üretimi için kullanılanları ise 2 olarak gösteriyordu. 1973-1978 yılları arasındaki petrol fiyatlarının zincirleme artışı, Türkiye'de de yeni kaynakları gündeme getirmişti. 1978-1979 yıllarında kırsal enerji makineleri envanterini çıkarmak için Tarım Bakanlığı'nın yaptığı Tarım ve Enerji Anketi, kullanılıp kullanılmadığına bakılmaksızın, 871 adet su çıkarma ve 23 adet elektrik üretim amaçlı rüzgâr türbini bulunduğunu gösteriyordu. Bu makinelerin güçleri 1 kW düzeyinin altında kaldığı gibi, yerli olanları ilkel yapıydı.

Türkiye'de rüzgâr enerjisi üzerinde yapılan bilimsel çalışmalar 1960'larda



Ankara Üniversitesi, 1970'lerde Ege Üniversitesi, daha sonraki yıllarda Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi kapsamında sürdürülmüş olup, bugün daha çok üniversiteye yayılmıştır. Son dönemlerde TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) bünyesinde bazı çalışmalar yapılmıştır. MAM'da ilk rüzgâr atlası çalışması başlatılarak, Gebze-Özbek tepede pompa çalıştırma ve elektrik üretim amaçlı çeşitli rüzgâr türbinleri kurularak denenmiştir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) 1981 yılından bu yana rüzgâr enerjisi çalışmaları sürdürmektedir. 1989 yılında Rüzgâr Enerjisi Şube Müdürlüğü diye ayrı bir birim de oluşturulmuştur. Bu çalışmalar Türkiye'de rüzgâr enerjisi potansiyelinin değerlendirilmesi ile enerji amaçlı bilgisayar destekli rüzgâr gözlem istasyonları kurulması üzerine yoğunlaştırılmış, ayrıca çeşitli rüzgâr türbinleri üzerinde tanıtım amacıyla, uygulama ve araştırmalara girilmiştir. Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyelinin belirlenmesi ve rüzgâr atlası ile rüzgâr haritaları oluşturulması için Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMI) tarafından yapılan bir çalışmanın da kullanılabılır sonuçları alınmıştır.

EİE'nin önderliğinde yürütülen çalışmalar sonucunda, 1992 yılında Bakanlar Kurulu kararı ile Avrupa Rüzgâr Enerjisi Birliği Türkiye Şubesi (AREB-TŞ) kurulmuştur. AREB-TŞ, rüzgâr enerjisi ile ilgili bilimsel çalışmaların ve uygulamaların gelişmesine katkıda bulunmak, bu enerji kaynağını tanıtmak amacı ile çalışmalarını sürdürmektedir. AREB-TŞ'nin üyeleri ilgili kamu ve özel sektör kuruluşları, üniversiteler ve bu konuda çalışan bilim adamlarıdır.

AREB-TŞ tarafından gerçekleştirilen organizasyonla 1-2 Haziran 1995 tarihlerinde İstanbul'da 1. Ulusal Rüzgâr Enerjisi Sempozyumu yapılmıştır. AREB-TŞ, Türkiye'de kurulacak rüzgâr santralleri için bir ön çalışmayı da 1996 yılında Avrupa Yatırım Bankası'nın desteği ile başlatmıştır.

Enerji raporuna göre, Türkiye'de gücü 1 kW'ın üzerinde olup, çalışabilen elektrik üretim amaçlı iki rüzgâr türbini vardır. Bunlardan biri, 1985 yılında Danimarka'dan alınan 55 kW güçlü Çeşme-Altınıyuns Turistik Tesisleri rüzgâr türbinidir. Diğeri, Ankara'da bulunan ithal rotorlu ve 1,1 kW gücündeki EİE rüzgâr türbinidir. EİE, Bandırma'da kurmak için 1986 yılında 20 kW'lık bir başka rüzgâr türbini ithal etmişse de, bu türbin sistem hatası yüzünden çalıştırılamamıştır. TÜBİTAK-MAM arazisinde de 2 kW'lık bir sistem vardır.

## Türkiye'de Rüzgâr Varlığı

Türkiye'nin rüzgâr potansiyeli tam olarak ortaya konulamamış olsa da, yapılan çalışmaların ortak bulgusu, yerden 10 m yükseklikte yıllık ortalama 2,7 m/s (10 km/h) hız sınırı ile ülkemizin elektrik üretimine elverişli yörelerinin bulunduğudur. DMI istasyonlarında yapılmış uzun dönemli ölçümlere dayalı istatistikler EİE tarafından 1984'de tamamlanan "Türkiye Rüzgâr Enerjisi Doğal Potansiyeli" çalışmasında değerlendirilmiştir. 10 m yükseklikteki yıllık ortalama rüzgâr hızı ve güç yoğunluğu açısından en yüksek değer 3,29 m/s ve 51,91 W/m<sup>2</sup> ile Marmara'da saptanmıştır. En düşük değer ise, 2,12 m/s hız ve 13,19 W/m<sup>2</sup> güç yoğunluğu ile Doğu Anado-

lu'da bulunmuştur. Bu çalışmaya göre, Türkiye'nin % 64,5'inde rüzgâr enerjisi güç yoğunluğu 20 W/m<sup>2</sup>'yi aşmazken, % 16,1'inde 30-40 W/m<sup>2</sup> arasında, % 5,9'unda 50 W/m<sup>2</sup>'nin ve % 0,08'inde de 100 W/m<sup>2</sup>'nin üzerindedir. EİE, bazı özel alanlardaki 11 istasyonda enerji ölçümleri ve yöresel potansiyeli belirleme çalışmaları yapmaktadır.

DMI tarafından 1993 yılında başlatılan Türkiye rüzgâr atlası çalışmasında 43 meteoroloji istasyonunun verileri bilgisayar paket programı (WASP) ile değerlendirilmiştir. Bu çalışma topoğrafik verilerle genişletilerek sürdürülmektedir.

Türkiye rüzgâr bakımından zengin yöreleri olan bir ülkedir. Brüt potansiyelinin yılda 400 milyar kWh, teknik potansiyelinin ise, 120 milyar kWh olduğu düşünülmektedir. Söz konusu teknik potansiyel yıllık elektrik üretiminin 1,2 katıdır. Ancak, Türkiye genelinde 10 m yükseklikteki rüzgâr yoğunluğunun alansal ve zamansal dağılımı ile teknolojik kısıtlılıklar göz önünde tutulduğunda, güvenilir rüzgâr enerjisi potansiyeli 12 milyar kWh/yıl olarak hesaplanmaktadır. Ayrıntılı ölçümler ve yeni verilerle bu değerin artması olasıdır.

## Rüzgâr Teknolojisi

Rüzgâr enerjisi Betz teoremine göre maksimum % 59,3 etkililikle mekanik enerjiye çevrilebilir. Çevrim, rüzgâr türbini denilen kuvvet makinesi ile yapılır. Böyle bir türbin; çevredeki engellerin rüzgârı kesemeyecekleri yükseklikte bir kule, bunun üzerine



Vindeby deniz üstü rüzgâr çiftliği, Danimarka

İsveç'in Nordersund türbini





Türkiye'nin rüzgârlı yöreleri için rüzgâr enerjisi verileri							
İSTASYON	10 m'de Ort.Hız m/s	10 m'de Maks.Hız m/s	10 m'de W/m <sup>2</sup>	50 m'de W/m <sup>2</sup>	100 m'de W/m <sup>2</sup>	200 m'de W/m <sup>2</sup>	50 m'de enerji kWh/m <sup>2</sup> y
Afyon	2,7	36	36	76	118	239	666
Antalya	2,7	38,7	39	80	124	253	701
Samsun	2,7	34,5	40	81	124	253	710
Sarıyer	2,9	41,2	42	94	149	299	823
Akhisar	2,7	32,5	44	96	152	304	841
Malatya	2,7	33,4	51	108	168	331	946
Anamur	3,1	42,2	52	111	177	353	972
Bergama	3,5	38,8	61	134	213	426	1174
İnebolu	3,7	41,8	63	145	232	460	1270
Gökçeada	3,5	35,2	69	193	308	613	1700
Sinop	3,6	40,5	84	182	283	556	1594
Bodrum	3,7	41,7	85	183	289	578	1603
Anrakya	4	28,4	85	202	329	646	2000
Çanakkale	3,9	35,4	92	205	311	575	1800
Çorlu	3,8	30,2	96	222	338	643	1900
Mardin	4,3	38,1	186	321	466	826	3000
Bandırma	5,8	39,9	300	474	671	1124	4100
Bozcaada	6,2	43,3	317	675	944	1522	5900

Kaynak: DMI

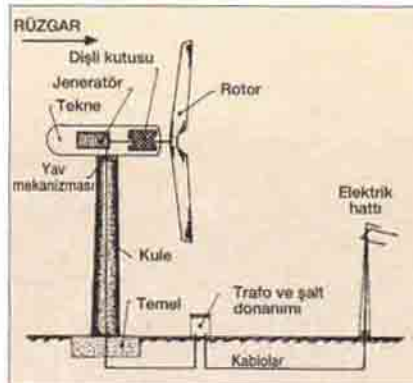
yerleştirilmiş gövde (ya da tekne) ve gövdeye bağlı rotordan oluşur. Rüzgârın kinetik enerjisi rotorda mekanik enerjiye çevrilir. Rotor milinin devir hareketi hızlandırılarak, gövdedeki jeneratöre aktarılır. Gövde içinde çeşitli kontrol düzenleri de bulunur. Türbinin rüzgâra göre yönlendirilmesi, rotor eksenini ile rüzgâr doğrultusu arasındaki yav açısını kontrol eden yav mekanizmasıyla sağlanır ve motorla çalıştırılır. Elektrik üretimine yarayan bu makine rüzgâr jeneratörü (aerogeneratör) diye tanınır. Yeni teknoloji ile geliştirilenlere WECS (Rüzgâr Enerjisi Çevrim Sistemi) ve küçük makinelere de SWECS denir. WECS'ler 2000 kW'a kadar uzanırken, SWECS'ler 100 kW'dan küçüktür. Dünya piyasasındaki WECS'ler 150-1500 kW gücünde olup, 350-500 kW gücünde olanlar daha yaygındır. 150-1500 kW'lık türbinlerin rotor çapları 25-66 m ve kule yükseklikleri de 25-70 m arasında değişir.

Türbinler, rotor konumuna göre yatay ve düşey eksenli olurlar. Yatay eksenliler; yüksek hızlı, az kanatlı propeller türbinler, difüzörlü türbinler ve tornado türbinler olarak üçe ayrılır. Elektrik üretiminde kullanılan düşey eksenli türbinlerin ise Darrieus türbinleri, Darrieus-Savonius kombinasyonu türbinler ve Musgrove türbinler olmak üzere belli başlı üç tipi vardır. Elektrik üretim amaçlı modern rüzgâr türbinlerinin çoğunluğu yatay eksenli, yüksek hızlı ve az kanatlı propeller türbinlerdir.

Türbinler hız özelliğine göre, değişken ve sabit hızlı rüzgâr türbinleri ola-

rak ikiye ayrılırlar. Değişken hızlı rüzgâr türbinleri daha çok kullanılır. Yatay eksenli türbinler; rüzgârın kuleyi yalamadan rotora çarpması durumunda ileri ya da üst rüzgârlı (up-wind), önce kuleye dokunup sonra çarka gelmesi durumunda geri ya da alt rüzgârlı (down-wind) türbin adını alırlar. Avrupa'da daha çok ileri rüzgârlı türbinler kullanılırken, ABD'de geri rüzgârlı türbinlere de yer verilmektedir. Rüzgâr türbininin çalışması açısından harekete geçme, hareketi sürdürme ve kesme hızı gibi değişik rüzgâr hızları söz konusudur. Kesme hızı çoğunlukla 28-30 m/s olup, 55 m/s'ye de çıkabilmektedir.

En çok kullanılan propeller türbinlerde rotor, göbkle mile bağlanmış aerodinamik profilli kanatlardan oluşur. Kanat sayısı bir ile üç arasındadır. Kanatların konumları sabittir ya da ayarlanabilir. Kanat çelik bileşenler içeren bir materyalden ve özellikle reçine ya da polyester ile güçlendirilmiş fiberglass (GRP) bir malzemeden yapılır. Uzunlukları 10-30 m arasında olup, özgül



kütleleri 130-240 kg/m kadardır. Dünya piyasasındaki sabit hızlı türbin rotorlarının dakikadaki devir sayısı 30, 34, 35, 43 rpm düzeyindedir. Değişken hızlı rotorlar için bu değer 15-44 rpm, 18-39 rpm, 36-45 rpm, 40-60 rpm ve 58-72 rpm arasındadır. Rotor hızı değişken türbinlerde senkron, sabit olanlarda indüksiyon jeneratörler kullanılır. Rotor ile jeneratör arasında hızı yükseltecek dişli kutusu yer alır. Dişli kutuları planet dişli sistemli olmaktadır. Gürültüyü önlemek için rotor, elastomerik salınlımlı yatak kullanılarak dişli kutusundan izole edilir.

Rüzgâr türbinlerinin kuleleri çelik yapı ya da beton olur. Çelik kuleler, kafes ya da boru biçiminde olup, betonlar da boru kule biçimindedir. Boru kuleinin iç boşluğundan rotora çıkılır. Yükseklik fazla olduğunda boru kuleler iki ya da üç parçalı yapılır. Boru çapları 1-2 m arasında değişir. Rüzgâr türbininin tekne denilen ve rotor dışındaki makine aksamı ile jeneratörü içine alan gövdesi kaynaklı çelikten yapılmaktadır. Titreşimden kaynaklanan gürültünün azaltılması için teknenin tamamı lastik izolasyonla kaplanır.

SWECS'ler elektrik ağından bağımsız kurulduklarında, gerektiğinde bir başka enerji kaynağı kullanan santralla desteklenerek çalıştırılırlar. Elektrik ağı bağlantılı bir türbin tek tüketiciyi beslemek için kullanıldığında, türbinle şebeke ve şebekeyle tek tüketici arasında enerji alışverişi yapılır. Elektrik ağı bağlantılı WECS'ler tek türbin olabilecekleri gibi, rüzgâr çiftliği ya da tarlası olarak tanımlanan çok sayıda türbinden oluşabilirler. Çiftliklerdeki türbinler birbirlerine özdeş olmayabilir. Çiftlik alanı yerleştirme biçimine, rotor çapına ve türbin sayısına bağlıdır.

## Rüzgâr Enerjisi ve Ekonomi

Türbin olmadan kullanılamayacağı için rüzgâr enerjisinin de belirli bir maliyeti vardır. Amortisman süresi 25 yıl olan türbinin ABD'de iç piyasa fiyatı en az 750 \$/kW'dır. Ancak, Avrupa ve dünya piyasasındaki modern rüzgâr türbinlerinin fiyatı 1400 \$/kW'a kadar çıkmaktadır. Bu enerji kullanımının gelişmesi için, bu miktarın 1000 \$/kW düzeyine indirilmesi gerekmektedir. Rüzgâr



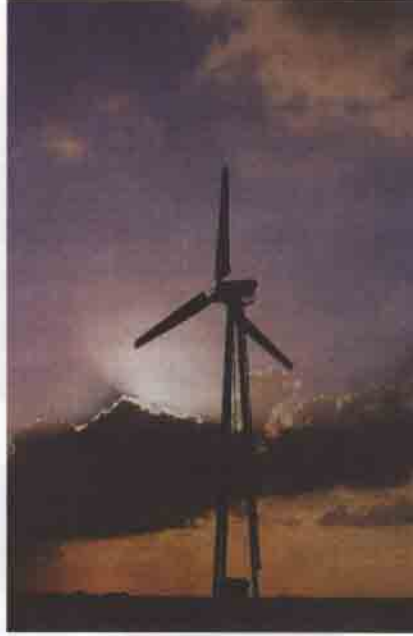
elektrığının maliyeti ABD'de 5 cent/kWh'in altına ve 3,9 cent/kWh düzeyine düşürülmüşken, Avrupa'da çoğunlukla 0,05-0,065 ECU/kWh (6,4-8,3 cent/kWh) kadardır. ABD koşullarına göre, rüzgârdan elektrik üretim maliyeti kombine gaz santralleri ve jeotermal santraller ile rekabet edebilmektedir. Rüzgâr elektrığının maliyeti güneş elektrığının % 38-66'sıdır. İngiltere'de rüzgâr elektrığının birim maliyeti gaz santrallerinde üretilenin 1,4 katı, nükleer santrallerde üretilenin % 52'si, yeni kömür santrallerinde üretilenin ise % 71'i kadardır.

Rüzgâr enerjisi dışarıya dayanmadığından, alışılmış kaynaklardan pahalı da olsa, ulusal ekonomi açısından kazançlıdır. Kaldı ki, alışılmış kaynaklarla ekonomik olarak rekabet edebilir boyutlara ulaşmıştır. Dünya türbin pazarı 2000 MW/yıl düzeyine ulaştığında, birim kurulu güç maliyetinin 750 \$/kW'nin altına düşmesi beklendiğinden, rekabet daha artacaktır. Rüzgâr enerjisinin ulusal ekonomiye katkısı, yalnızca enerji dışalımını azaltması ve klasik santrallerle rekabet edebilir olması değildir. Ayrıca, yeni iş alanları ile istihdam olanağı yaratmaktadır. Rüzgâr teknolojisi gelişmiş olan Danimarka'da rüzgâr endüstrisinde 12 000 kişi çalışmaktadır.

## Rüzgâr Enerjisi ve Çevre

Temiz olsa bile rüzgâr enerjisi teknolojisinin çevrede olumsuz değişiklikler yaratması kaçınılmazdır. Türbinlerin görsel ve estetik olumsuzlukları, gürültü yapması, kuş ölümlerine neden olması, haberleşmede parazitler oluşturmaları, 2-3 km'ye kadar radyo ve TV alıcılarını karıştırmaları gibi istenmeyen etkileri ve kaza olasılıkları vardır. İngiltere'de 10 türbinden fazla veya 5 MW'tan büyük güçte olan rüzgâr çiftlikleri çevre sorunlarından dolayı milli park alanlarında kurulmamaktadır.

Rüzgâr çiftlikleri ile yerleşim birimleri arasındaki uzaklığın 400 m olması gürültüden korunmayı sağlamak ve bu koşulda taban gürültüye 5 dB(A) kadar gürültü eklenmektedir. Rüzgâr çiftliğindeki gürültü 85 dB(A) olabilmektedir. Türbinden 400 m uzaklıkta 36,9 dB(A)'lik gürültü uygun görülmektedir. Ancak, bu uzaklıkta 56 dB(A)'lik bir gü-



rültü olduğu kaydedilmiştir. Toplum sağlığı açısından rüzgâr enerjisi 0,2-0,6 PDL<sup>3</sup>/MW.yıl parametresi ile değerlendirilir. PDL, çevrede yaşayanlar için kayıp gün sayısıdır. Hastalık tipi kazalar ise WDL parametresi ile ölçülmekte olup, WDL işgünü kaybını göstermektedir. Rüzgâr enerjisi için 0,4-10 WDL/MW.yıl kadardır. Ayrıca, istatistiklere göre, 1000 MW başına yılda zarar verici 3 kaza olabilmektedir. Ölüm oranı ise 1000 MW başına yılda 0,09 ile 0,6 arasındadır.

Rüzgâr enerjisinin çevre için yadsınamayacak olumlu yanları vardır. Örneğin, ABD'nin 370 MW'lık Altamount Pass Rüzgâr Tesisi, yılda 461 400 ton karbon dioksit ve 423 ton azot oksit yayılımını engellemektedir. İngiltere'de 1994 yılındaki rüzgâr enerjisi kullanımının 350 000 ton karbon dioksit tasarrufu sağladığı bildirilmektedir. Böylece, rüzgâr enerjisi küresel ısınma sürecinin yavaşlamasına katkıda bulunmaktadır.

## Rüzgâr Enerjisi ve 21. Yüzyıl

2000 yılı için kurulu kapasite hedefi ABD'de 2800 MW, Avrupa'da 6340 MW, Asya'da 3817 MW ve tüm dünyada 13803 MW'tır. 2000 yılı Avrupa'sında en büyük kapasite 2000 MW ile Almanya'da olacak, onu 1000 MW ile Danimarka, 800'er MW ile İngiltere ve İspanya izleyecektir. ABD'nin beklentisi 10-12 yılda rüzgârdan üretilen elektrik diğer kaynaklardan ucuz olacaktır. Gelecek 10 yıl sonunda ABD elektrik

üretiminin % 20'sini rüzgârdan sağlamayı hedeflemiştir. Avrupa Birliği ise 2005 yılında elektrik enerjisinin % 20'sini yenilenebilir kaynaklardan sağlamayı hedefleyerek, rüzgâra % 2'lik pay ayırmıştır. 2005 yılında Avrupa'da kurulu rüzgâr gücü 12 000 MW olacaktır. Bunun için gereken 12 km<sup>2</sup>'lik yerleşim alanı, 1200 km<sup>2</sup>'lik bir yüzeye (Avrupa alanının % 0,05'ine) yayılacaktır. 12 000 MW'lık kurulu güçle yılda 30 000 000 ton karbon dioksit, 2 000 000 ton uçucu kül, 80 000 ton kükürt dioksit ve 40 000 ton azot oksit tasarrufu sağlanacaktır. Avrupa kurulu gücünün 2030 yılında 100 000 MW'a çıkması beklenmektedir.

Türkiye'ye gelince, Ağustos 1993 tarihli 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı Genel Enerji Özel İhtisas Komisyonu Yeni ve Yenilenebilir Enerji kaynakları Grubu Raporu'nda, elektrik üretim amaçlı rüzgâr enerjisi kullanımına, 1995 yılında 1 MW'lık örnek bir ünite ile başlanması, rüzgâr çiftlikleri ile kurulu gücün 2000 yılında 10 MW'a, 2005 yılında 20 MW'a ve 2010 yılında 50 MW'a yükseltilmesi planlanmıştır. Söz konusu hedefler çok küçük olmakla birlikte, teknolojik gelişimi izleyebilmek açısından düşünülmüştü. Ancak, rüzgâr enerjisi plana alınmamıştır.

Rüzgâr enerjisinden ticari boyutta elektrik üretmek isteyen dört firmanın yap-işlet-devret modeli ile santral kurma girişimleri de vardır. Bu girişimlerin artması beklenmektedir. Bu girişimler, birer adet 1,82 MW'lık, 18 MW'lık ve 2 adet 50 MW'lık rüzgâr çiftliği kurulması amacıyla yapılmıştır. 50 MW'lık çiftliklerin gücünün de, bir süreç içerisinde 400 MW'a çıkarılmaları hedeflenmektedir. 2010 yılının elektrik üretimi resmi tahmininde rüzgâr enerjisi şimdilik yoksa da, 2010 yılına gelindiğinde Türkiye'nin çeşitli rüzgâr santrallerinin olacağı beklenmektedir.

Mustafa Özcan Ültanır

Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Makineleri Bölümü

### Kaynaklar

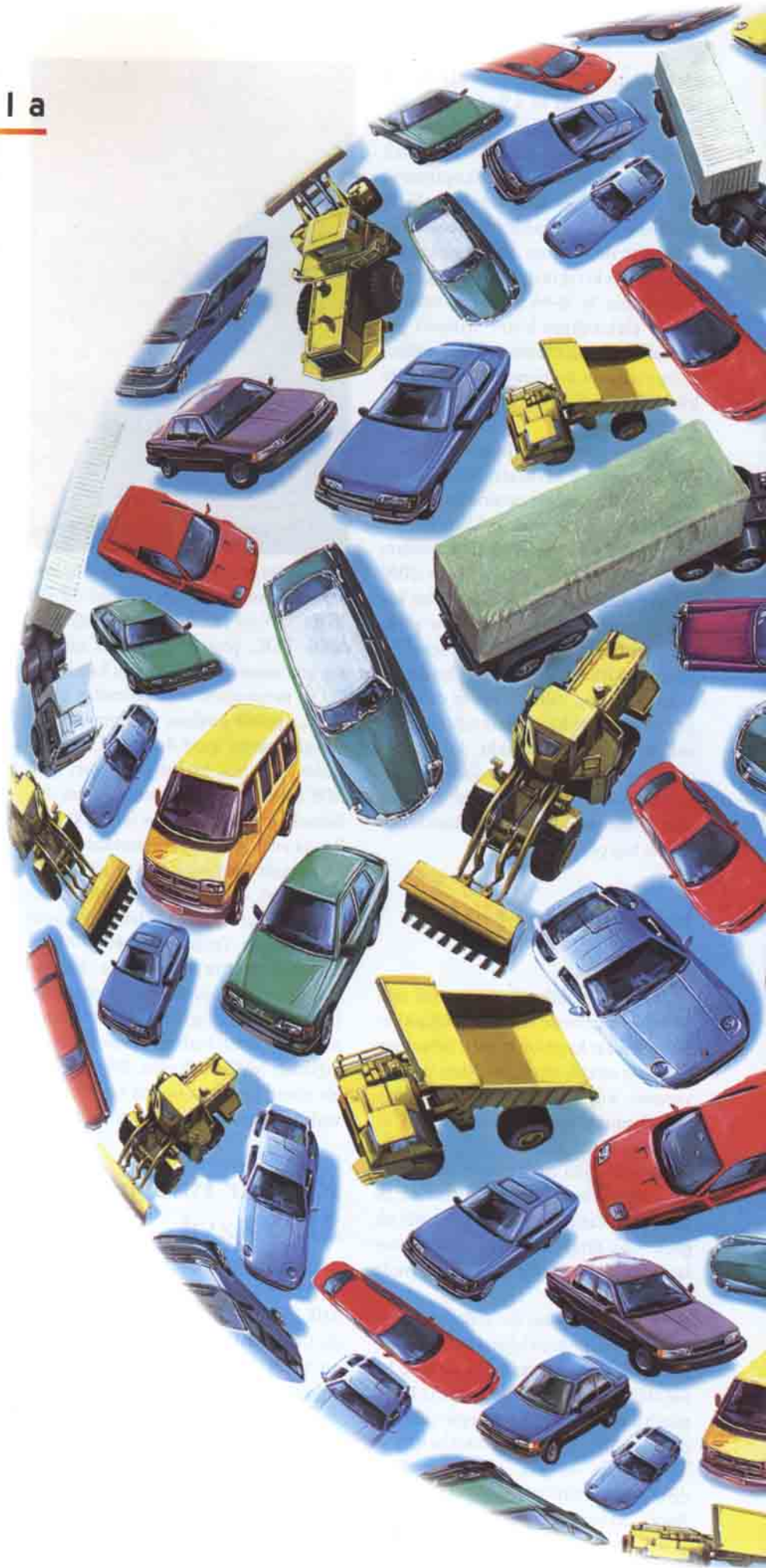
- Ferris, L.L. *Wind Energy Conversion Systems*, Prentice Hall Int. Ltd, 1990
- Gipe, P. *Wind Energy Comes of Age*, John Wiley & Sons Ltd, 1995.
- Ültanır, M.Ö. "Kırsal Alanda Alternatif Enerji Kaynaklarından Yararlanma Olanaklarının Kalkınma Amacıyla Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma", (Yayınlanmamış Doçentlik Tezi) Ankara: Ankara Üniversitesi, 1982.
- European Directory of Renewable Energy Suppliers and Services*, James and James Science Publishers, 1993, 1994, 1995.
- Sun World*, International Solar Energy Society, Vol. 19, Num. 2, 1995.
- Wind Directions*, British and European Wind Energy Association, Vol. X-XV, 1990-96.
- Wind Energy Conversion*, Mechanical Engineering Publications Ltd, 1994.
- Türkiye 1. Ulusal Rüzgâr Enerjisi Sempozyumu Bildirileri, İstanbul, 1995.



Leasing

dünyasıyla

tanişın!



Merkez: İstiklal Caddesi No: 168 Kat: 5-6-7 Beyoğlu 80070 İstanbul

Tel: (0-212) 293 34 44 (5 Hat) Faks: (0-212) 293 34 49

Ankara Temsilciligi: VakıfBank Finans Market Tunali Hilmi Caddesi

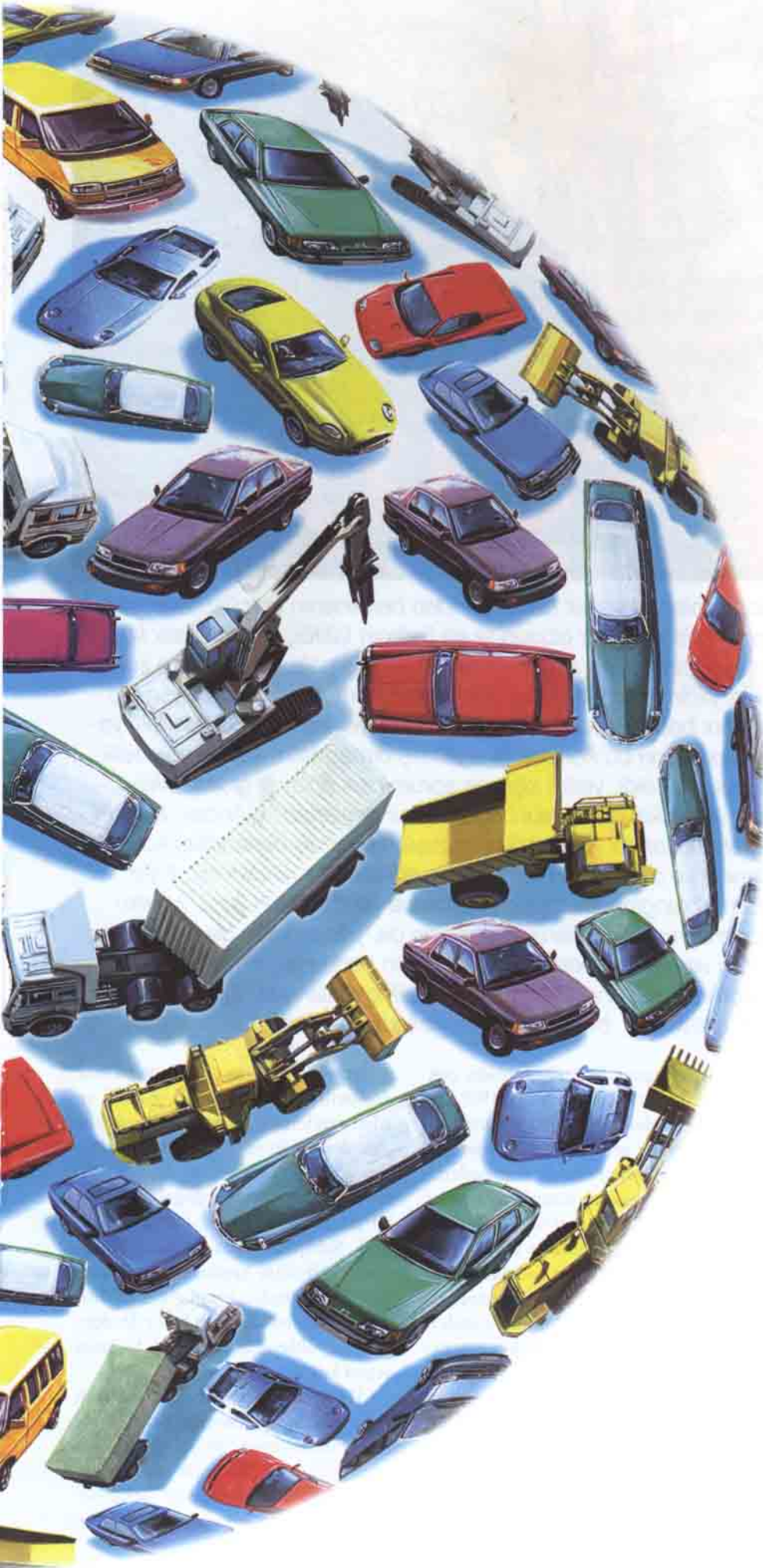
No: 75 Kavaklıdere 06700 Ankara Tel: (0-312) 468 63 79 (6 Hat)

(0-312) 427 56 16 Faks: (0-312) 427 56 07

İzmir Temsilciligi: Atatürk Caddesi No: 40 Kat: 3 Birsani Han Könek 35210

İzmir Tel: (0-232) 445 99 18 - 445 93 10 Faks: (0-232) 445 98 94



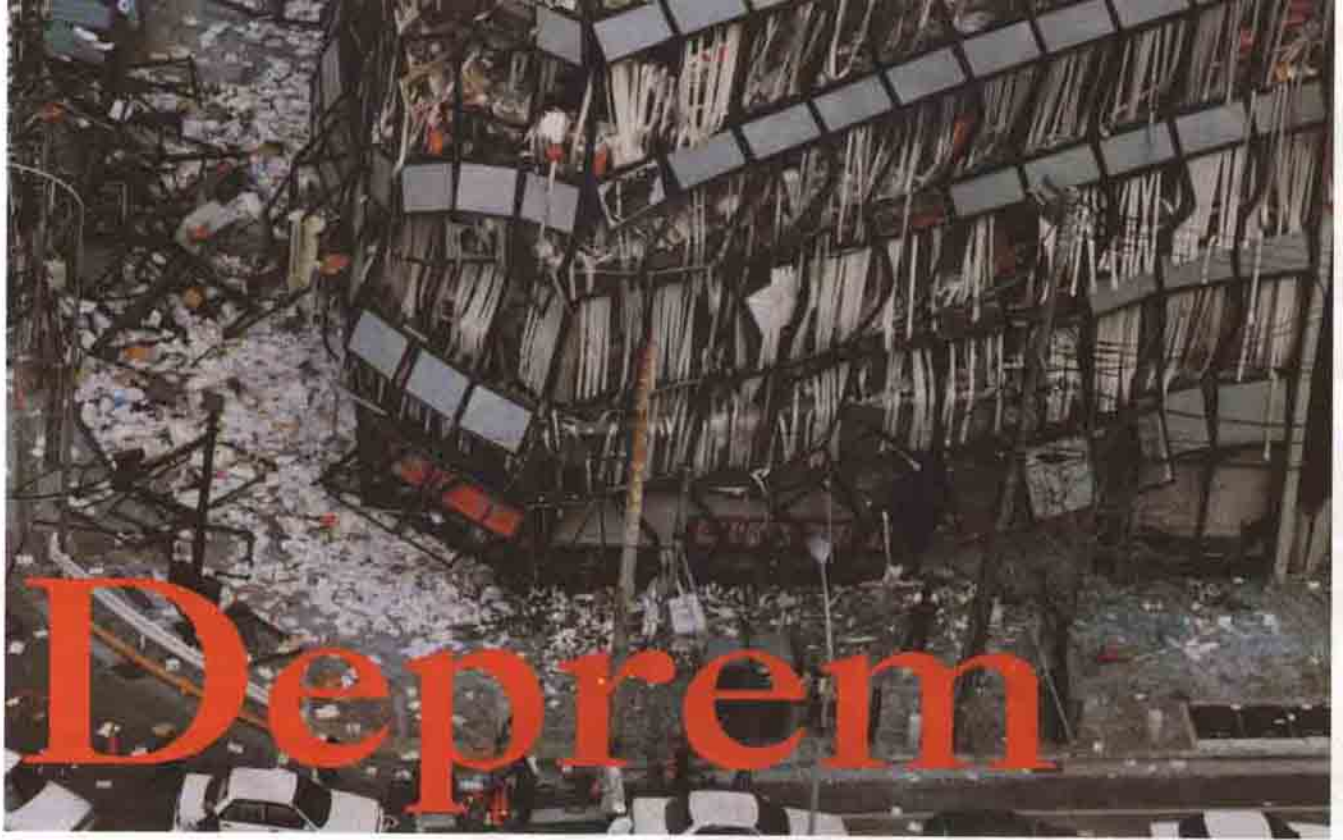


Daha modern, daha büyük,  
daha fazla... Aklınıza gele-  
bilecek her türlü iş ya da  
yatırım aracı var leasing  
dünyasında... Vakıf Deniz  
Leasing dünyasında... Mik-  
tarı, boyutları ve fiyatı ne  
olursa olsun, otomotivden  
inşaat sektörüne, hava ve  
deniz taşımacılığından bilgi  
işlem sistemlerine kadar ih-  
tiyaç duyduğunuz her türlü  
iş ya da yatırım araçlarının  
finansmanını Vakıf Deniz  
Leasing sağlıyor. Yurt içi ya  
da yurt dışında olması Vakıf  
Deniz Leasing için hiç önem-  
li değil. Size uygun modeli  
ve ödeme koşullarını belir-  
leyin, bütçenizi zorlamadan,  
leasing yöntemi ile dilediği-  
niz ekipmana sahip olun.  
**Zaman kaybetmeden Vakıf  
Deniz Leasing'le tanışın,  
leasing dünyasının olanak-  
larından kolayca yararlanın.**



VAKIF DENİZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.





*"1992 Erzincan ve 1995 Dinar depremleri; dinamik özelliklerinden beklenenin çok üzerinde yapı hasarına neden olmuştur. Hasarın bu denli büyük oluşunda en belirgin faktör, mühendislik kusurlarının çokluğu ve özellikle deprem yönetmeliğine uygun olmayan uygulamalardır. Deprem sonrasında yapılan incelemeler, son yirmi yıldır yürürlükte olan deprem yönetmeliğinin neredeyse hiç uygulanmadığını, adeta yok sayıldığını belirtmektedir. Bu durumun nedenleri arasında; yeterli yasal zorlamaların bulunmadığı, mühendislerin bu konuda iyi eğitilmiş olmadıkları, sayıca ve nitelik bakımından yeterli teknik eleman bulunmadığı, yetkili kişilerin sorumluluk anlayışı taşımadıkları, düzeni çarpıtıcı yöntemlerin (rüşvet vb.) etkin oluşu gibi birçok unsur sıralanabilir. Ancak, bunlardan bir tanesi, yurttaşların deprem konusunda yeterli bilinç düzeyine ulaşmış olmadıkları konusu, bu nedenler arasında en etkin olanıdır ve diğerlerinin tümünü de etkileyecek niteliktedir. Eğer yurttaşlar yeni bir ev alırken lavabonun rengine, musluğun kalitesine gösterdikleri ilgiyi, yapının deprem dayanımına da gösterirlerse sorun çözümlenir; mühendis de, yapımcı da, denetmen de, satıcı da, deprem dayanımına önem vermek, yönetmelik gereklerinin yerine getirilmesini sağlamak zorunda kalır. Bu nedenle deprem zararlarını azaltmaya yönelik çabaların en önemli boyutlarından birini, yurttaşların bu alanda eğitilmesi, bilinçlendirilmesi oluşturmaktadır."*

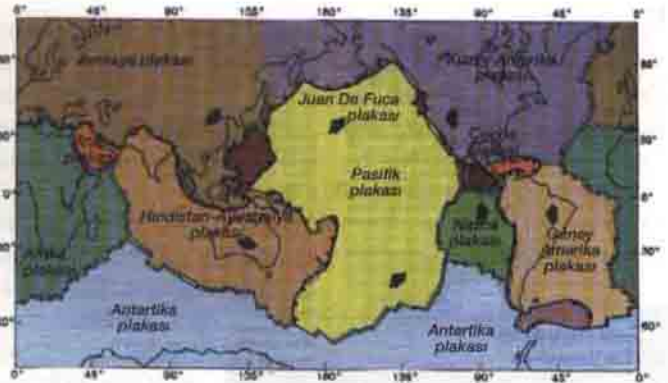
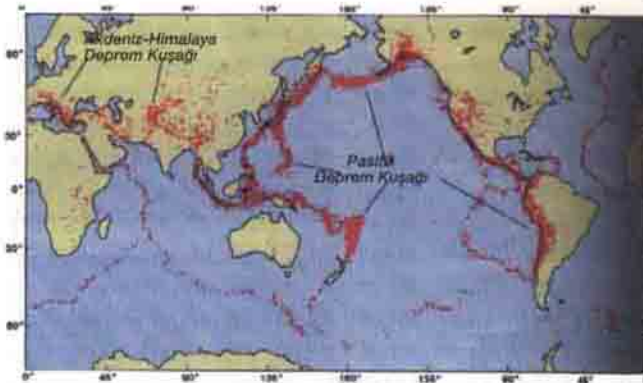
**B**U GİRİŞ YAZISI 15-16 Şubat 1996 tarihlerinde TÜBİTAK / İnşaat Teknolojileri Araştırma Grubu tarafından düzenlenen Deprem Sempozyumu'ndaki belki de en ilginç bildirilerden birine aittir. "Deprem Zararlarının Azaltılmasında Yurttaş Eğitiminin Önemi" adıyla Tuğrul Tankut tarafından hazırlanan ve sunulan söz konusu bildiri dışında sempozyumda: Genel konular, yerbilimleri, deprem tehlikesi, yapı davranışı/analizi/tasarımı, yapı değerlendirme, afet yönetimi/kurtarma/ barınak, denetim/sigorta ve deprem sorunlarına ilişkin genel konular ana başlıkları altında toplam kırksekiz bildiri sunulmuştur. Coğrafyamızın yaklaşık % 92' sinde et-

kili olan depremlerin oluşturduğu pek çok soruna, 1992 Erzincan ve 1995 Dinar depremleri göz önüne alınarak çözüm önerileri getirilen sempozyum bildirilerinde, genel olarak; depremlerin bu ülkede yaşayan insanların sorunu olmakla beraber kaderi olmadığı, dünya üzerinde birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de, deprem zararlarının en aza indirilmesi için alınması gereken önlemlerin, inşaat teknolojilerinden sosyolojiye kadar pek çok konuda yapılacak bilimsel çalışmalarla belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, söz konusu önlemlerin kitle iletişim araçlarıyla etkin bir şekilde duyurulması yanında yasalar çerçevesine de oturtularak; eğitim, planlama, denetleme gibi pek çok alanda işlerliklerinin

sağlanması gerektiği somut örneklerle dile getirilmişti. "Çadırları sökmek ve atları yüklemek mümkün olmadığına göre depremler ve sorunlarına karşı takınılacak tek akılcı tavır, depremlerle birlikte yaşamayı bir doğal davranış, bir yaşam biçimi haline dönüştürmektir." Sempozyumda sunulan "Depremlerle Birlikte Yaşamak" adlı, Ünsal Soygür tarafından hazırlanmış bildiriden yapılan bu alıntı ise belki de, depremlere yaklaşımın en sağlıklı biçimini ortaya koymaktadır.

Devletin doğal bir sigorta olarak kabul edildiği ülkemizde, her deprem felaketinden sonra "Millet olarak yanınızdayız" veya "Bu felaketin yaraları en kısa zamanda sarılacaktır" şeklindeki beyanlar, afetten etkilenen insanla-





Depremler, dünya üzerinde özellikle birbirine yaklaşan plaka sınırları boyunca yoğunlaşmaktadır.

ra moral desteği sağlasa da, şüphesiz ne depremleri ne de deprem zararlarını ortadan kaldırılabılır. Devletten bireye kadar herkese sorumluluk düşen bu noktada, sorunun çözümüne yönelik yapılabilecek tek şeyin, deprem öncesinde gereken önlemlerin alınması olduğunu söylemek gerekir.

İnsan yaşamı için büyük bir tehlike oluşturan depremlerin nasıl meydana geldiği ise, bugün yer bilimleri alanında büyük oranda açıklanabilmektedir.

## Neden sarsılıyoruz ?

Günlük yaşamda gerçekçi olmayı tanımlarken, kullandığımız "ayakları yere basmak" deyimini, ilk bakışta, üzerinde yaşadığımız yerkabuğunu sarsılmaz ya da sağlam olarak nitelese de, yerküre ölçeğinde durum pek de bu deyim nitelediği gibi değildir!

Yarı çapı 6371 km olan yerkürenin en dıştaki katı bölümünü oluşturan yerkabuğu, okyanuslarda ve kıtalarda birbirinden farklı özelliklere sahiptir. Okyanus tabanlarında daha ince ve daha yoğun olan kabuk, kıtalarda ise daha düşük yoğunlukta ve daha kalın

olarak kendini göstermektedir. Dünya-mızı dıştan çevreleyen kabuk, bir bütün olmayıp levha ya da plaka adı verilen çok sayıda küçük parçalara bölünmüştür. Söz konusu parçaların sahip oldukları hareketlilik ise "Plaka Tektoniği Teorisi" ile açıklanmaya çalışılmaktadır.

Güney Amerika ve Afrika'nın birbirine bakan kıyılarının uyumuna dikkati çeken ve bu durumun bir tesadüf olmadığını ileri süren F. Bacon'un bu düşüncelerinin ardından, yüzyılımızın ikinci yarısından sonra Alman bilim adamı A. Wegener'in "Kıtaların Kayma Teorisi", günümüzde yerbiliminde büyük bir önemi olan plaka tektoniği teorisinin gelişimine önayak olmuştur. Yerkabuğunun tek parçadan oluşmadığını, sadece kıtasal veya okyanusal kabuk içerebildiği gibi, hem kıtasal hem de okyanusal kabukları bir arada bulundurabilen, plaka ya da levha adı verilen parçalardan oluştuğunu ileri süren bu teori, söz konusu plakaların yüzbinlerce ya da milyonlarca yıllık zaman aralıklarında santimetre ölçeğinde bir hareketliliğe sahip olduğunu kabul etmektedir. Bu hareketlilik ise plaka sınırlarında farklı şekillerde gerçekleş-

mektedir. Söz konusu plakalar bazı sınırları boyunca kabuk altındaki alt mantodan eklenen malzemeyle zıt yönlerde doğru itilerek birbirlerinden ayrılabilir; bazı sınırları boyunca da birbirlerine doğru itilerek, biri diğerrinin altına girebilmekte ya da sınırları boyunca kayarak, yer değiştirebilmektedirler. Plakalar ölçeğinde gerçekleşen bu hareket sırasında, özellikle birbirine yaklaşan sınırlarında veya sınıra yakın bölgelerde, bu hareketlilikten kaynaklanan sıkışma ve gerilmeler oluşmaktadır. Söz konusu sıkışma ve gerilmelerin kaya direncini aşmaları sonucunda da, yer sarsıntıları meydana gelmektedir. Yani sınırdaki gerilmeler sonucu kabuk kırılmakta, boşalan enerji de depremi yaratmaktadır. Zaten depremlerin yeryüzündeki dağılımına bakıldığında, bu oluşumların söz konusu plaka sınırları boyunca yoğunlaştığı rahatlıkla görülebilmektedir.

Bu özelliklere göre; yeryüzünde depremlerin yoğunlaştığı iki büyük deprem kuşağından söz etmek olasıdır. Bunlardan büyük olanı Pasifik Okyanusu'nu çevreleyen, dolayısıyla da Japonya üzerinde etkili olan Pasifik deprem kuşağı; diğeri ise, dünya üzerinde





ikinci büyük deprem kuşağı olan ve ülkemizi de sınırları içine alan, Akdeniz-Himalaya deprem kuşağıdır. Bizi daha çok ilgilendiren bu deprem kuşağının ülkemizi içine alan bölümü ise, neredeyse Güneydoğu Anadolu sınırımızın tümü boyunca uzanarak, Akdeniz içinde, batıya doğru devam etmektedir.



Nuray Karancı / Prof. Dr. ODTÜ Psikoloji Bölümü  
Bahattin Akşit / Prof. Dr. ODTÜ Sosyoloji Bölümü  
Haluk Sucuoğlu / Prof. Dr. ODTÜ İnşaat Muh. Bölümü

Bir psikolog, bir sosyolog ve bir inşaat mühendisinin oluşan bir ekip tarafından Dinar'da afet yönetiminin değişik aşamalarını incelemek ve sistemin aksayan yönlerini ve kurumsal boşluklarını ortaya koyarak, çözüm önerileri üretmek için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programının (UNDP) desteklediği, bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın uygulamaya yönelik amacı, Dinar örneğinden yola çıkarak, yüzde yirmisi birinci derece deprem kuşağında olan Türkiye'nin, 500'e yakın ilçesinde uygulanabilecek, afet zararlarını azaltıcı, katılcı öğrenmeyle oluşturulmuş izleme ve değerlendirme modeli geliştirmektir. Bu yazı TUBİTAK Deprem Sempozyumu'nda sunulan bir bildirinin özetidir. (N.Karancı, B.Akşit, H.Sucuoğlu 1996)

#### Yöntem

Bu çalışmada derinlemesine ve odak grup görüşmeleri anketler, gözlemler ve yazılı belgeler veri kaynaklarını oluşturmuştur. Veriler Ankara, Afyon Dinar ve Sandıklı'da ilgili Devlet, Belediye, Meslek kuruluşları yetkilileri ve halktan oluşturulan değişik gruplardan ve kişilerden elde edilmiştir. Bulguların ve önerilerin sunuş sırası, devlet yönetiminin safhalarına göre düzenlenmiştir. Zarar Azaltma ve Önceden Hazırlık

Dinar'da belediye geleneği, kurulduğu 1908'den bu yana yavaş yavaş gelişmiştir. Onar yıl ara ile 1971 yılında başlayarak üç ayrı imar planı yapılmıştır. Ancak izleme, denetleme ve yaptırımları yetersizliği Ekim 1995 depremi ile ortaya çıkmıştır. Yapısal Deprem Hasarlarının sorumluları mal sahibi, proje mühendisi, yüklenici, fenni kontrol, belediye ve gizli bir deprem si-

tedir. Yaklaşık güney sınırımız boyunca gelişerek ülkemizi de içine alan, Avrasya plakasıyla Arap plakası arasındaki ilişki, Arap plakasının Avrasya plakasının altına dalması şeklinde gözlenmektedir. Bu sayede sıkışmalı bir ilişkiye sahip iki plaka sınırında bulunan Anadolu Yarımadası ise, Marmara Denizi ile Van Gölü arasında, 1400 kilometrelik bir hat boyunca kırılarak, kuzeydeki parçası sağa, güneydeki parçası da sola doğru kaymıştır. Anadolu Yarımadası içinde Kuzey Anadolu Fayı adıyla bilinen bu kırık dışında çok sayıda daha küçük kırık bulunmaktadır.

## Yer Kabuğu Kırıkları

Özellikle birbirini yakınsayan plaka sınırları ve bu sınırların çevresinde gelişen kırıklar, yerbiliminde fay adını

alır; yapısal yerbiliminde de önemli bir araştırma konusunu oluştururlar. Yer kabuğunu oluşturan katı malzemenin belirli bir doğrultuda ve bu doğrultuya dik bir düzlem boyunca kırılarak yer değiştirmesi sonucu oluşan faylar, kırılan parçaları etkileyen yatay ve düşey kuvvet bileşenlerinin etkisine ve fayın meydana geldiği bölgedeki kayaların türüne, yani malzemenin fiziksel özelliklerine göre değişik şekillerde gerçekleşirler. Burada özellikle depremlerin oluşumu açısından önemli olan nokta, yeni fay oluşumları ya da daha önceden oluşmuş fayın tekrar canlanması sırasında meydana gelen hareketin yüksek hızda, yani saniyede birkaç kilometrelik bir hızla ve yüzlerce kilometrelik bir hat boyunca gerçekleşiyor olmasıdır.

Fayların, dolayısıyla depremlerin oluşumunun hemen öncesinde, sıkış-

## Dinar Depreminin Psiko-Sosyal Boyutları

gortası gibi çalışmakta olan yürürlükteki afetler kanunudur. Ayrıca kullanıcılar durumunda olan Dinar halkını da, depreme hazırlıklı olmaya götürecektir. Ayrıca kullanıcılara durumlarında olan Dinar halkını da, depreme hazırlıklı olmaya götürecektir. Ayrıca kullanıcılara durumlarında olan Dinar halkını da, depreme hazırlıklı olmaya götürecektir.

#### Kurtarma ve İlk Yardım

Görüşülen yetkililerin ve halkın büyük bir çoğunluğu koordinasyonun kötü olduğunu, yerel yönetimlerin kendilerinin afetlerde konumunda olduğunu ve afet yönetiminde deneyimleri olmadığını; yeterli yardım geldiğini, ancak yardımların düzenli bir sistem dahilinde tek bir merkezden dağıtılmadığını, afet yönetimi planlarının kağıt üzerinde kaldığını, yapılan çalışmalar ile ilgili olarak halka yeterli ve düzenli bilgi verilmediğini vurgulamışlardır.

#### Geçici İskan

Afet İşleri tarafından yapılan anketin sonuçlarına göre Dinarlıların %98'i yedi milyonluk para yardımını (prefabrik konut, devletin dinlenme tesislerinde konaklama veya devlet tarafından bulunacak konutlarda kalma seçeneklerine karşın) tercih etmiştir. Ancak, Afet İşlerinin almış olduğu bu karar; anket halkı hâlâ depremin şoku içindeyken yapıldığı Dinar'ı boşalttığı ve ekonomik hayatı felç ettiği; bölgedeki kira bedellerinin fişik düzeye tımandığı; bazıları için çadırli yaşamı kalıcı kıldığı; öğrencilerin okullarından ve ailelerinden ayrılmalarına yol açtığı için eleştirilmektedir.

#### Psikolojik Sorunlar

Unutkanlık, sinirlilik, korku en yaygın sorunlardır. Halk psikolojik sorunlarının kalıcı olmasından endişe etmektedir. Bu psikolojik tepkilerin olağan olduğunu öğrenmek onları rahatlattırır. Başkalarına karşı kinli olmaktan üzüntü duymaktadırlar. Başa çıkma stratejisi olarak, bir araya geldiklerinde sürekli deprem sırasındaki deneyimlerini anlatıp paylaştıklarını söylemektedirler. Afet yönetiminde halkın psikolojik sorunlarının yöneticiler tarafından bilinmesi ve ona göre hareket edilmesi uygun olacaktır.

#### Yeniden İnşa

Dinar'da 110 kişiye ve Erzinan'da 411 kişiye uygulanan anketler deprem deneyini geçirmiş kişilerin büyük çoğunluğunun bir-iki katlı, sağlam ve dayanıklı konutları tercih ettiğini göstermiştir. Erzinan'da yapılan bir başka araştırmaya göre yeni afet konutlarında oturanların yarısı, konutlardan geniş, kullanışlı, sağlam ve ısınması kolay olduğu için memnun olduklarını söylemişlerdir. Diğer yarısı ise dar, kullanışsız, ısınması zor olduğu için memnun olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu da, konut geçişleri farklı grupların konut değerlendirmelerinin farklı olduğunu göstermektedir. Afet sonrası halka konut yapılması, afet öncesi alınması gereken önlemleri almamayı teşvik etmesi yönünden eleştirilebilir. Ancak madem böyle bir uygulama vardır; kullanıcıların konut tiplerine ilişkin tercihlerinin alınmaması da, bir diğer eleştirilebilir noktayı oluşturmaktadır.

#### Sonuç ve Çözüm Önerileri

Afet yönetimi; Devletin farklı sektörlerinden, meslek kuruluşlarından, Sivil Toplum Örgütlerinden, Belediyelerden ve Halktan değişik özel ve tüzel kişilere sorumluluk veren bir sistemdir. Sistemin etkili bir şekilde yürütülebilmesi için bu özel ve tüzel kişilerin katılımı şarttır. Böyle bir katılım sağlayabilmek ve sürdürülebilirlik için katılcı tutum ve davranışların her düzeyde kurumlaştırılması ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bunun için yukarıdan aşağı doğru bilinçlendirme, hiyerarşik eğitim ve tek yönlü iletişim bir an önce terk edilmeli ve yerine yerel yönetim ve halkı odak olarak alan afet yönetimi ile ilgili tüm özel ve tüzel kişileri kapsayan sektörler arası katılcı yetiştirme eğitimi modelleri uygulanmalıdır. Bu yönde bazı çalışmalar Türkiye'de başlamıştır. Katılcı Afet Yönetimi İlkelerinin ve içeriğinin farklı sektör ve kesimlerden ilgililerle birlikte çalışarak belirlenmesi gerekmektedir. Türkiye'ye uygun bir model ancak bu yolla geliştirilebilir. Böyle bir modelin geliştirilmesi ve hayata geçirilmesi Yedinci Beş yıllık Kalkınma Planı'nda onaya konan yerel yönetimlerin güçlendirilmesi yönündeki reformun bir an önce uygulamaya geçirilmesi demektir.





17 Ocak 1995  
Kobe Depremi'nden  
sonra, Rokkomichi  
istasyonu.  
Saat 5:46 da  
meydana gelen  
deprem, iş çıkışı  
saatine rastlasaydı,  
daha büyük bir  
faciaya yol açabilirdi.

bağlıdır. Bunlar, P dalgalarının aksine sıvılar içinde oluşamazlar. S ve P dalgaları arasında gözlenen bu farklılıklar çok önemli bir başka olgunun, yani yerkürenin çekirdeğini oluşturan malzemenin sıvı özellikte olduğunun anlaşılmasını da sağlamıştır.

Cisim dalgaları olarak nitelenen P ve S dalgaları dışında, hızları bu dalgalara oranla daha az, periyotları daha büyük ve daha uzun dalgaboylarına sahip yüzey dalgaları (L dalgaları) da deprem dalgalarının bir diğer türünü oluşturmaktadır. Yeryüzünün üst kısımlarında ya serbest yeryüzü süreksizliği (atmosfer ve yerkabuğu sınırındaki fiziksel ortam farklılığı) ya da yeryüzüne yakın derinliklerdeki tabakalanma nedeniyle meydana gelerek yeryüzüne yayılmaktadır.

Birbirlerinden farklı özelliklere sahip bu deprem dalgalarının kaydedilmesi sismograf ve sismogramlar yardımıyla yapılmaktadır. Bu aygıtların temel çalışma prensibi; yer ile doğrudan doğruya ilişkisi ya da dokanağı olmayan bir yaya bağlı ağır bir sarkacın deprem dalgaları etkisi altındaki davranışının saptanması şeklindedir.

Deprem dalgalarının ölçülmesinde ve kaydedilmesinde kullanılan bu tür aygıtların gelişiminden sonra, önceleri depremin yeryüzünde yol açtığı hasarın niteliğine göre saptanan şiddet dereceleri; zeminin bölgelere göre farklılık gösteren jeolojik yapısının, kesin olmayan inşaat faktörlerinin ve özellikle de insanların öznel görüşlerinin büyük ölçüde etkili olması nedeniyle sağlıklı

ma veya gerilmeye bağlı olarak kaya kütlesi içinde bir deformasyon enerjisi birikmektedir. Söz konusu enerji, kaya kütlesinin direncini aştığında çok kısa bir zaman aralığında kırılmalar veya eskiden var olan bir kırık hattı boyunca kaymalar meydana gelmekte ve bu sırada boşalan deformasyon enerjisi de sismik dalgalar (deprem dalgaları) şeklinde yayılarak depremi oluşturmaktadır. Fayın ve buna bağlı depremin oluşumunu sağlayan enerjinin, fay hattının her iki tarafında zamana bağlı olarak biriken deformasyon enerjisi olduğunu öngören bir teori (Elastik Kırılma Teorisi), 1906 San Francisco depreminden önce ve sonra bu depreme neden olan San Andreas fay çizgisinin her iki tarafında yıllarca süren ölçümler sonucu ortaya çıkarılmıştır.

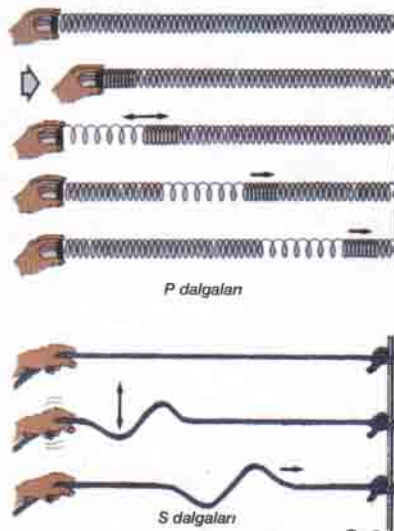
Yerkabuğunun derinliklerinde fayın başladığı ilk kırılma veya kayma noktası depremin odağı, yani iç merkezidir. Söz konusu odak belirli bir noktadan çok, bir alana karşılık gelmesine rağmen kullanımda bir nokta olarak düşünülmektedir. Yer derinliklerinde odak noktasından itibaren her doğrultuda yayılma gösteren deprem dalgalarının, yeryüzüne en kısa sürede ulaşacağı yer ise, odak noktasına dik doğrultudaki yerdir. Deprem odağının yeryüzündeki bu izdüşüm yeri dış merkez adını alır. Bu merkezden uzaklaştıkça da, deprem dalgasının etkisi azalmaktadır. Bu arada 60 km'ye kadar odak derinliğine sahip depremlerin, sığ odaklı depremler olarak nitelendirildiğini, derin odaklı depremlere oranla daha dar alanlarda ve yüksek şiddetle etkili olduğunu söyleyebiliriz. 60-300 km derinliklerde odağı bulunan (orta odak derinlikli) depremlerle, 300-700 km odak derinliğine sahip (derin odaklı) depremlerinse, çok geniş alanları etkilemelerine rağmen, daha düşük şiddetlerde gerçekleştiklerini belirtmek gerekir.

## Deprem Dalgaları

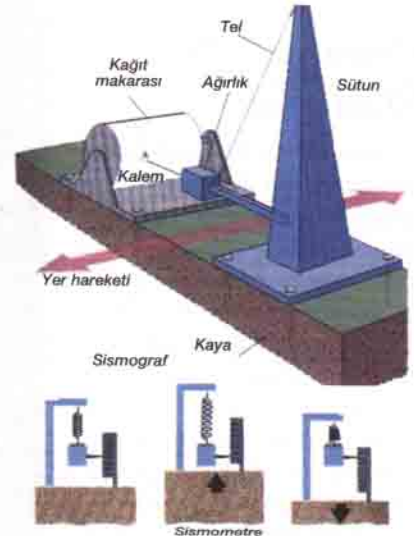
Kırılmanın sonucu oluşan deprem dalgaları genel olarak birbirinden farklı yayılma özelliklerine sahip, P ve S dalgalarıdır. Kayıt merkezlerine ilk ulaşan, dolayısıyla da en yüksek hızla sahip P dalgaları (Primary wave)'nin titreşim hareketleri yayılma doğrultularına dik olarak gelişir. Yerkabuğu içindeki ortalama hızları 6-7 km/sn olarak tahmin edilen, yer derinliklerine doğru daha yüksek hızlara sahip olan, P dalgaları, içinden geçtikleri cisimlerin parçacıklarını birbirlerine yaklaştırdıkları veya uzaklaştırdıkları düşünüldüğünden sıkıştırma dalgaları veya genleştirme dalgaları olarak da adlandırılmaktadır.

Cisimlerin elastik şekil değişikliğine karşı gösterdikleri dirençten kaynaklanan S dalgalarının (Secunder wave) sahip oldukları yayılma hızı ise P dalgalarına oranla daha düşüktür.

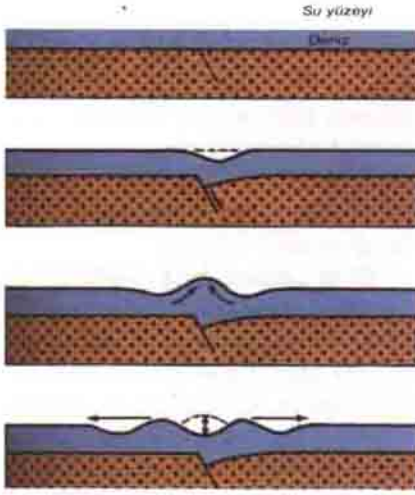
P dalgalarından farklı olarak S dalgalarının titreşim hareketleri yayılma doğrultularına dik düzlemler üzerinde, aşağı-yukarı doğru olmaktadır. S dalgalarının sahip oldukları hız ise içinden geçtikleri cismin katılığına ve yoğunluğuna



S ve P dalgaları adıyla bilinen sismik dalgalar, birbirlerinden farklı düzlemlerde titreşirler. Düşey düzlemdeki titreşimlerin, yani S dalgalarının kaydedilmesinde sismometreler kullanılırken, yatay düzlemdeki titreşimlerin kaydedilmesinde ise sismogramlar kullanılmaktadır.







Deniz tabanında meydana gelen kırıklar, büyük hasarlara neden olan dev deniz dalgalarını, Japonca adıyla tsunamii oluştururlar.

kalmıştır. C.F. Richter'in zemine ve binaların yapısına bağlı kalmadan belirlendiği şiddet dereceleri ise günümüzde kullanılan deprem ölçütünü oluşturmuştur. Deprem odağından açığa çıkan enerjinin miktarını esas alan C.F. Richter, depremin şiddetini, depremin büyüklüğü (magnitüd) olarak nitelendirmiştir. Richter ölçeği adıyla bilinen bu şiddet değerlendirmesinde en zayıf depremin büyüklüğü 1.5, en şiddetli depremin ise 8.5 olarak belirlenmiştir. Bu şiddet sınıflamasının tehlikeli olarak nitelendiği 6 ve daha yüksek magnitüdele sahip depremler öncü ve artçı depremler olarak bilinen bir dizi depremle birlikte değerlendirilirler. Karşılaştırılması açısından, Ekim 1995 Dinar depreminin 6 şiddetinde, Mart 1992 Erzin-can depremininse 6.1 şiddetinde olduğunu söyleyebiliriz.

## Öncü ve Artçı Depremler

Bazı büyük depremlerin öncesinde gelişen daha küçük magnitüdele sahip öncü depremler ise, depremlerin önceden tahmini çalışmalarında önemli bir inceleme konusu oluştururlar. Öncü depremlerin her büyük depremin öncesinde gerçekleşmiyor olması, daha doğrusu bir dizi küçük depremin ardından, bu küçük depremlerin öncü deprem olarak nitelendirilmesini sağlayacak bir büyük depremin gerçekleşmiyor olması da bu konuda yürütülen çalışmaların en önemli sorunların-

dan birini oluşturmaktadır. Zira; yeryüzünde her gün insanlar tarafından hissedilmeyen, ancak duyarlı sismograf ve sismogramlar tarafından kaydedilen, binlerce deprem meydana gelmektedir.

Yine büyük depremlerle ilişkili olarak gelişen artçı depremler ise asıl depremden sonra aylarca hatta yıllarca devam edebilmektedir. Bu küçük sarsıntıların yeni büyük bir depremin habercisi olma oranı da bazı istisnalar dışında, yok denecek kadar azdır.

Büyük depremlerle ilişkili olan öncü ve artçı depremler dışında, deniz tabanını oluşturan katı malzemenin kırılmasıyla oluşan depremler ise kırılmanın etkisiyle denizde meydana gelen onlarca metre boyutundaki sismik deniz dalgaları ya da, Japonca deyişi ile tsunami adı verilen dev dalgaları oluştururlar. Bu dalgaların verdikleri zarar ise oluşan depremin verdiği zararı aratmaz derecededir. Bir örnek olarak; 15 Haziran 1896'da Japonya'nın Sanriku bölgesi kıyılarında 200 km uzaklıktaki bir depremden kaynaklanan 30 m yüksekliğindeki dalgalar Miyako şehrini harabeye çevirmiş, 27 bin kişinin ölümüne neden olmuştu. Bu dalgaların Pasifik Okyanusu'ndaki hızı ise saatte 720 km'yi bulmuştu. Plaka sınırlarında gözlenen bu hareketlilik dışında aynı plakaların içinde de daha küçük ölçekte kırıklar meydana gelmektedir. Bunların yarattığı depremler küçük ölçekte ve sınırlı alan-

*Kobe Depremi sırasında, yaklaşık üç metre çöken rhtm.*



da gelişmekte, insanlar üzerindeki olumsuz etkileri çok daha az olmaktadır. Düşük bir orana sahip olan bu tür depremlerin oluşum nedenleri ise, magmanın yerkabuğu içindeki yükselimine, dolayısıyla volkanik etkinliklere bağlanabildiği gibi, hakim kaya türünün kırılma taşı olduğu bölgelerde yeraltı ve yerüstü sularının etkisiyle kayaların eriyebilmesi, böylece oluşan büyük yeraltı mağaralarının çökmesi sonucunda da gerçekleşebilmektedirler.

Yerbilimi açısından olağan, doğal bir gelişim olmasına rağmen, insanoğlu için afet olarak nitelenen depremlerin engellenmesi tabii ki söz konusu değildir. Yüzyılımızın başından bu yana yürütülen ve yoğun bir şekilde devam eden depremlerin önceden belirlenmesi konusundaki çalışmalar sonucunda, en azından şimdilik başarı elde edilememiştir. Deprem zararlarının en aza indirilmesi çalışmalarının büyük bir önem taşıdığı bu noktada, yapılabilecek çok şey olduğunu söylemekte yarar var. TÜBİTAK Deprem Sempozyumu'nda sunulan bildirilerde de, ülkemizin bu konudaki eksiklikleri ve bu eksikliklerin nasıl giderilebileceği dile getirilmiştir.

Sonuncusu 1975'de hazırlanmasına rağmen sağlıklı ve çağdaş olarak nitelenen deprem yönetmeliğimizin, uygulanması aşamasındaki aksaklıklardan, daha doğrusu uygulanamamasından kaynaklanan sorunlar 1992 Erzin-can ve 1995 Dinar depremlerinde tekrar kendini göstermişti. Özellikle ülkemizde deprem hakkındaki düşünceleri

"büyük talihsizlik", "kötü kader" ya da "takdir-i ilahi" den öteye gidemeyen yöre halkına, deprem öncesinde sunulması gereken, deprem zararlarını azaltıcı yöndeki hizmetler için ayrılacak bütçe ve harcanacak çaba ise, deprem sonrasında ortaya çıkan zararların faturasını ödemek için ayrılacak bütçe ve harcanacak çabadan çok daha az olacağı gibi, şüphesiz bu sayede birçok insanın hayatı da kazanılmış olacaktır.

Murat Dirican

Prof. Dr. Nizamettin Kazancı  
Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Bölümü

Kaynaklar:  
Bildiri Kitabı, TÜBİTAK Deprem Sempozyumu "Erzin-can ve Dinar Depremleri İçerisinde Türkiye'nin Deprem Sorunlarına Çözüm Arayışları", Ankara, 15-16 Şubat 1996  
Plummer C.G., McGraw D., Physical Geology, WCB Communications, Inc., Dubuque-Iowa, 1993.





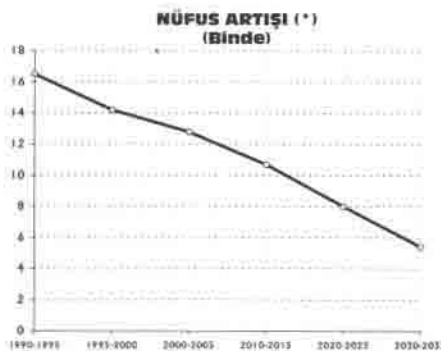


Geçişin ikinci dönemi 1955 ile 1985 yılları arasındadır. Bu dönem yıllık yüzde 2,8 ile nüfus artış hızının en yüksek düzeyinde başlamıştır. 1950'li yıllarda doğurganlık azalmaya başlamış, bir daha da artmamıştır. Ancak, doğurganlıktaki azalma hızı ölüm hızlarında daha önce meydana gelen azalmaya yetişmek için yeterince hızlı olmadığından, nüfus büyümeye devam etmiştir. 1955 ile 1985 yılları arasında nüfus yeniden ikiye katlanarak 21 milyondan 51 milyona yükselmiştir. Bu dönemde yaşanan diğer büyük bir gelişme de, hızlı kentleşme olmuştur. Kent oranı 1955'te %22,5'ten, 1985'te %51,1'e yükselmiştir. Doğurganlığın azalması ve şehirleşme karşılıklı olarak birbirlerini güçlendiren süreçlerdir. Genç yaştaki yetişkinler köyden kente gelirken daha düşük üreme hızlarını tercih etmişlerdir. Aslında kırdan kente olan bu motivasyon, aileleri büyük aileler olmaya daha az, şehirlerdeki ekonomik, eğitim ve tüketim olanaklarına ise daha çok yönelten itici güç olmuştur. Aynı zamanda devam etmekte olan ekonomik dönüşüm aile istihdamının önemini azaltmış ve kentteki sanayi sektöründe emek piyasasının önemini artırmıştır. Sağlıklı, eğitilmiş çocuklar yetiştirmeye daha fazla önem verilmesi ve yaşam standartındaki yükselmeler de doğurganlığı etkileyen bir faktördür. Çok çocuk sahibi olma eğilimi azalmıştır. İkinci dönem belirli bir olayla sona ermemiştir. Ölümlülük ve doğurganlıktaki azalma eğilimleri devam etmektedir. Ancak nüfus artış hızında kesin ve geri dönüşü olmayan bir azalmanın olması, Türkiye'nin üçüncü döneme girdiğini göstermektedir. Bu durum 1980'lerde olmuştur. Türkiye'ye yönelik göçe bağlı olarak nüfus artışına rağmen 1985-1990 döneminde yıllık nüfus artış hızı %2,2'ye ulaşmıştır. 1990 yılında doğal artış hızı %1,8 olmuştur. Bu hız, 1994 yılında %1,6'dır. Demografik geçişin üçüncü aşamasının iki olay gerçekleşince tamamlanacağı düşünülmektedir. Bunlardan biri, doğumların yaklaşık olarak ebeveyn nesliyle yer değiştireceği düzeye kadar doğurganlığın azalmasıdır. Ancak doğurganlık bu düzeyden daha düşük olmamalıdır. İkinci olay ise, nüfus büyümesinin durmasıdır. Bu iki olay aynı anda meydana gelmemektedir. Doğurganlık yenilenme düzeyine ulaştıktan sonra uzun bir süre daha nüfus büyümeye devam etmektedir. Şu andaki genç yetişkinler kuşağı daha önceki kuşakta

hayatta olanlardan sayısal olarak daha fazladır (Geçmişteki yüksek doğurganlık nedeniyle). Bu kuşak yaşamlarını sürdürürken daha büyük yaşlardaki nüfusu artıracığından toplam nüfus büyüklüğü artacaktır.

Üçüncü dönemin nasıl tamamlanacağını göstermek için nüfus projeksiyonu kullanılmıştır. Buna göre Türkiye'nin 1994 yılındaki 60 milyonluk nüfusu 21. yüzyılın ortalarında 95 ile 98 milyon arasında olacak ve daha sonra hemen hemen sabit kalacaktır. Böylece Türkiye'nin demografik geçişi tamamlandığı zaman başlangıç (1923) nüfusu yaklaşık 7,5 kat artmış olacaktır.

Nüfusu ve nüfus ölçümlerini belirleyen üç ana unsur vardır. Bunlar doğum, ölüm ve göç olarak sıralanabilir. Doğum için ele alınması gereken doğurganlıktır. Doğurganlık için yaşa özel doğurganlık hızları ve hızların toplamı olan toplam doğurganlık hızı (TDH) kullanılması uygulanan yöntemlerden biridir. Toplam doğurganlık hızının tarihçesi farklı kaynaklardan elde edilen ölçümler kullanılarak incelenmelidir. Toplam doğurganlık hızından farklı tekniklerle elde edilen değerleri 1967 ve 1993 yılları arasında yapılan farklı ulusal örneklem araştırmalarının yayınlarında yer almaktadır. Bunlardan biri orta noktası 1967.2 olan bir yıllık gözlemdir. Bu sistem ikili kayıt sistemi ile derlenen veriye, yani 1966-67 Türkiye Nüfus Araştırmasına (Hıfzıssıhha okulu 1970) dayalıdır. Bir başka gözlem, Hacettepe Nüfus Etütleri Enstitüsü (HNEE) tarafından yapılan 1968 hane halkı örneklem araştırmasından alınmıştır. 1970 ve 1988 arasında yine HNEE ve orta noktası 1989.3 olan Devlet İstatistik Enstitüsü'nün hazırladığı Türkiye Nüfus Araştırması da bu bilgileri ileri götürecü araştırmalar olmuştur. 1989 Türkiye Nüfus Araştırması'nda bir yıl içinde gerçekleşen doğumların kadının yaşına göre bildirimlerinden elde edilen sonuçlar da bulunmaktadır.



Toplam doğurganlık hızı verileri					
İlk yapılan		Sayıya dayalı tahminler		Diğer gözlemler	
Tarih[aj	TDH	Tarih[aj	TDH	Tarih[aj	TDH
1923.8	5.6	1953.2	6.62	1967.2	5.62
1927.8	6.6	1958.2	6.26	1968.0	5.63
1933.2	7.1	1963.2	6.10	1971.7	5.7
1938.2	6.66	1968.2	5.70	1976.7	4.9
1943.2	6.55	1973.2	5.59	1981.7	4.2
1948.2	6.85	1978.2	5.05	1986.7	3.4
1953.2	6.54	1983.2	4.11	1989.3	3.39
		1988.2	3.29	1993.2	2.7

\* Tarih: Bir veya birden fazla yıldaki doğumlara dayalı ölçümlerin tam orta noktasıdır. Çoklu geriye doğru projeksiyonda, ikinci ayı olan sayım tarihinden önceki beş yıllık dönem ifade edilmektedir. Doğum tarihleri ve diğer gözlemler değişik zaman aralıkları için; bu sürelerin orta noktası belirtilmektedir.

Toplam doğurganlıkta belirgin bir azalma görülmektedir. Bunun yanında çocuk doğurmanın yaş yapısında da değişiklikler olmuştur. Bu değişiklikler Türkiye'de kadın ve çocuk sağlığının geliştiğini gösterir niteliktedir. Şunu söylemek gerekir ki Türkiye'de birçok kente aileler erken tarihten başlayarak doğurganlıklarını kontrol etmişlerdir. 1950'lerde başlayan ulusal doğurganlık geçişinden önce kent doğurganlığının düşük olduğu konusunda yeterli kanıt vardır. Bu nedenle, ülke bütünündeki azalma, düşük olan kent doğurganlığının ülke bütünündeki doğurganlığı kısmen etkilediği bir düzeyden başlamıştır. Ancak, kent koşullarında yaşayan nüfus oranı o dönemlerde yüksek değildi. 10 000 ya da daha fazla kişinin bulunduğu yerlerde yaşayan nüfus oranı 1950 yılında yalnızca %18,1'dir. Bundan dolayı, kent doğurganlığı ülke ortalamasında belirsiz kalırken, başlangıçta kadın başına 6-7 çocuk olan ülke bütünündeki toplam doğurganlık düzeyi asıl olarak kır yapısını yansıtmaktaydı. Kırdan kente göç eden ailelerde doğurganlık oranlarının düştüğünü, kıra değil kente ait sayıların ön plana çıktığını görürüz. Kente gitmeyi yeğleyen genç yetişkinler, geldikleri yerlerdeki koşullardan çok, yaşadıkları kentin ihtiyaçlarına uygun olacak şekilde ailelerini oluşturmayı yeğledikleri seçici bir süreç oluşmaktadır. Kentlerde doğumun daha fazla kontrol edilmesi için en az iki önemli neden verilebilir. Birincisi, zamansız ölümlerden dolayı çocuk ve bebek kaybı azdır; böylece aileler istekleri doğrultusunda daha az doğumlarla kendilerini çoğaltabilir ya da üretebilirler. Diğerleri ise, gerçekleştirilecek konular üzerinde ailelerin inançları, çocukların eğitimi ve gelecekteki yaşamları konusundaki istekleridir. Bütün bunların yerine getirilmesi çocukların bebeklik ve gençlik döneminde zamana bağlı bakımını, parayı ve hem



ailelerin hem de çocukların sağlıklı olmasını gerektirir. Kent yaşamı genellikle orta veya az sayıda çocuklu ailelerde yaşam standartı açısından daha kolaydır.

Nüfusun incelenmesinde ele alınan konulardan biri de ölümlülük-tür. Ölümlülük genelde üç bölümde incelenir: çocuk ölümlülüğü, yetişkin ölümlülüğü ve genel ölümlülük. Genel ölümlülük çocuk ve yetişkin ölümlülüğünün bileşimidir. Miroslav Macura, oldukça güvenilir verilerle çocuk ölümlülüğüne dair ilk tahminleri ortaya koymuştur. Macura, 1968 Hacettepe araştırmasından derlenen doğum ve yaşayanlara ait bilgiye uygulanmak üzere geliştirdiği hayatta kalma tekniğini kullanmıştır. Macura'nın ölçümlerine göre 1945 yılında 1000 doğuma karşılık 274 bebek ölmüştür. Bebek ölüm hızı ise 1945 yılından günümüze değin sürekli azalma eğilimindedir.

1967 ile 1991 yılları arasındaki eğilim 1980 yılına kadar sabit bir azalma, 1980'den sonra çok hızlı bir azalma göstermektedir. Ölümlülük düşük düzeylere ulaştığında, daha düşük düzeylere ulaşmak için belirli teknolojiler gerektiğinden, ölümlülüğün bundan sonra daha yavaş azalma göstereceği tahmin edilmektedir. 1990 yılı ortasında 1000 canlı doğum için 58 bebek ölümü tahmininin geçerliliği kabul edilmiştir. Bebek ölüm hızının 2000 yılı için projeksiyonu binde 35 olarak alınmıştır. Bu değer Sağlık Bakanlığı'nın değerleriyle uyumaktadır ve aynı zamanda uluslararası toplantılarda 2000 yılı için hedef kabul edilmiştir. Bebek ölüm hızı 2025-2030 dönemine kadar azalmaya devam edecek ve daha sonra binde 15'te sabit kalacaktır. 1985-1990 ve 1980-1985 dönemlerinde çocuk ölümlülüğünde hızlı bir azalma olmuş ve bu da genel ölümlülüğe kısmen ani ve hızlı gelişmenin nedeni olarak ortaya konmuştur. 1990-95 yılları için kadın ve erkeklerde doğuştan beklenen ömür 67,3 yıl iken bu rakamın 2030 yılında 73,4'e yükseleceği ve daha sonra da ölümlülüğün sabit kalacağı öngörülmektedir.

Doğurganlık ve ölümlülük kadar önemli olan bir başka konu da göçtür. Türkiye'de Cumhuriyet'in başlangıcından 1950'lere kadar nüfusun doğal artışı (doğumlar eksi ölümler) çoğunlukla oluştuğu yerde kalmıştır. Kırsal alanlarda tarım devamlı olarak genişlemekte olduğundan kent alanlarına küçük çaplı göç



Devlet İstatistik Enstitüsü'nün demografik bölgelerine göre nüfusun dağılımı, 1960/1990 yüzdesi

vardır. Devletin önderlik ettiği sanayileşme, önemli miktarda göçe ihtiyaç duyulmadan, kent nüfusunun büyümesine uygun bir hızla, yeni istihdam olanakları yaratıyordu. 1950'lere ulaşıldığı zaman, genişlemenin bu dengeli yapısı, kır-kent büyüme yapısını devamlı değiştiren yeni yaptırımlarla sona erdi. Ülke içindeki göç ve kentleşme hızlandı ve kısa zamanda ülkenin nüfus dinamiğine egemen oldu. Değişen üretim ilişkileri sonucunda köylerden, küçük kasabalardan artan sayıda genç yetişkinin yer değiştirme, evlenme ve ailelerini şehirde kurma kararı almalarında uygun bir ortam yaratmıştır. Gerçekte bu hareketlilik, basit olarak "kır-dan kente" değil aynı zamanda bu iki sektörün kendi içindeki hareketliliği de içermektedir. Ayrıca kentten kıra doğru da önemli akımlar vardır. Bütün bunlar, yüksek düzeyde hareketli olan bir nüfus içinde her iki yönlü hareketliliğin olduğu karmaşık bir yapıyı gösterir. Göç olgusunda zaman zaman özel faktörlerin rol oynadığı da bir gerçektir. Güneydoğu Bölgesi'ndeki güvenlik durumu aynı bölge içindeki daha güvenli yerlere (kentlere) ve çoğu kez İstanbul kadar uzak olan diğer bölgelerdeki kentlere hareket etmeyi teşvik etmiştir. 1985-1990 dönemindeki göçler, bir sonraki beş yıllık dönemde de daha büyük değerlerle devam eden bu gelişmenin sadece bir parçasıdır.

Türkiye, komşu ülkelerden (örneğin Bulgaristan, İran, Irak) önemli miktarda ekonomik ve politik mülteci almıştır. Bu göçmenler genellikle kırsal değil kentsel alanlara yerleşmişlerdir. Bu gelişmelerden bir kısmı 1990 nüfus sayımına yansıtacak şekilde sayımdan önce olmuştur.

Kent nüfusundaki artışın, doğal artış (doğumlar eksi ölümler) ve uluslararası göçün (artı veya eksi) yanı sıra, iki kaynağı vardır: (1) Kişilerin kırdan kente göç etmesi, (2) Herhangi bir yerin nüfusu 10 000 ya da daha fazlaya yükseldiğinde köy ya da mezra olan bu yerleşim yerinin kent olarak yeniden sınıflandırılmasıdır.

Türkiye'deki göç hareketini incelediğimizde karşımıza ilginç bir olay çıkar. 1970 yılına kadar kırdan kente göç edenlerin büyük çoğunluğu erkektir. Göç eden erkekler kentlerde çalışırken ya da okurken, aileleri köyde kalmıştır. Bu yapı 1970'lerde değişmiş, bu tarihlerde kadınlar da

hemen hemen erkekler kadar hareketlilik kazanmıştır. Kadınlar çoğunlukla erkeklerle veya onlardan önce göç eden ailelerin sosyal kontrolü altında ya da aileleri ile birlikte göç etmektedir. Kır büyümesini sınırlandıran ve sonuçta durduran bir süreç olarak göçün önemindeki artış, diğer önemli gelişmeleri oluşturmaktadır. Köy ve küçük kasabaların ( nüfusun 10 000'in altında olduğu yerler) bir bütün olarak dışa göç hızları ikiye katlanmış ve şimdi doğal artış ile kırdan büyüme tamamen sona erecek düzeyde önemli olmuştur. Bundan sonra kır nüfusunun yavaşça azalmasını bekleyebiliriz. Bu durum, şu anda olduğu gibi kentlere doğru artan bir şekilde yönlendirilmesi gereken devlet hizmetlerinin dağılımı için birçok belirtilere sahiptir.

Bu arada kentler genişlemeye devam etmektedir. Kentlerin nüfusunun büyüyor olması ve nüfus dağılımına hakim olmaları nedeniyle aslında iç göç hızı zaman içinde azalmaktadır. Türkiye'deki iç göçü bölgelere göre değerlendirecek olursak, sonuç doğu, kuzey ve orta bölgeleri için negatif ( net dışa göç ), batı ve güney bölgeleri için pozitifdir.

Batı bölgesi diğer tüm bölgelerden daha hızlı nüfus kazanmakta ve her beş yıllık dönem süresince kazanılan bu nüfusta artış olmaktadır. Güney bölgesinde de daha küçük değerlerle buna benzer bir eğilim vardır. Böylece ülkenin belirli bir bölümünde diğer yerlere göre yaşamı daha çekici hale getiren faktörlerin birle-

Kent ve kır nüfusu ve kent oranı (yüzde), 1927-1990 (r: sayımlar arası dönemler için yıllık yüzde artış hızı)

Sayın	Türkiye Toplamı Bin	r	10,000+ Bin	r	<10,000 Bin	r	10,000+ %
1927	13.648		2.236		11.412		16.4
1935	16.158	2.1	2.735	2.5	13.423	2.0	16.9
1940	17.821	2.0	3.203	3.2	14.618	1.7	18.0
1945	18.790	1.1	3.442	1.4	15.348	1.0	18.3
1950	20.947	2.2	3.782	1.9	17.165	2.2	18.1
1955	24.065	2.8	5.425	7.2	18.640	1.6	22.5
1960	27.755	2.9	7.308	6.0	20.447	1.9	26.3
1965	31.391	2.5	9.385	5.0	22.006	1.5	29.9
1970	35.605	2.5	12.754	6.1	22.851	0.8	35.8
1975	40.348	2.5	16.707	5.4	23.641	0.7	41.4
1980	44.737	2.1	20.330	3.9	24.407	0.6	45.4
1985	50.664	2.5	25.890	4.8	24.774	0.3	51.1
1990	56.473	2.2	31.805	4.1	24.668	-0.1	56.3



şiminin en güçlü olduğu yer olarak batı bölgesi görülmektedir. Güney de çekici bir bölgedir ama kazandığı nüfus büyüklüğü batıdaki kadar kuvvetli değildir.

Günümüz ile bir sonraki sayım sonuçları elde edilinceye kadar geçen zaman aralığındaki idari ve planlama amaçları için nüfus projeksiyonlarına gereksinim vardır. Devlet İstatistik Enstitüsü 21. yüzyılın ortasına kadar olan projeksiyonlar yapmıştır. Projeksiyonlar temel tarih olan 1990 yıl ortasından itibaren yapılmaktadır. Buna göre gelecek için yapılan nüfus tahminlerinin tamamı yıl ortası tarihlidir. Her bileşenin (doğurganlık, ölümlülük ve göç) zaman içinde değişimi göstereceği kabul edilirken, sonuçta sabit bir düzey belirlenmiştir. Bileşenlerin durağan olduğu varsayımı ile nüfusun yaş yapısı ve artış hızı bir süre sonra durağanlaşır. Net yenilenme hızı, ilgili durağanlık varsayımı olan her anne için, yaşayan kız çocuk sayısının 1,0 olması ve dışarıdan göçün olmaması durumunda, toplam nüfus daha fazla büyümeden, sonuçta durağan hale gelmektedir.

Nüfus yapısı belirli yaş gruplarına göre tanımlanabilir ve bu yapının zaman içindeki değişimi incelenebilir. İnsan nüfusunun çok önemli bir özelliği, belirli bir dönemde meydana gelen herhangi bir olayın sonuçlarının o anda ve çok daha ileri bir zamanda görülmesidir. Nüfus yapısında oluşan küçük fakat önemli sayıdaki değişimleri incelemek için nüfus kabaca tanımlanarak üç gruba ayrılabilir. Birinci grup kadın ve erkek, her iki cinsiyet için 20 ile 55 yaşları arasındaki kişileri içeren üretkenler grubudur. Bu gruptaki kişiler çalışan nüfustur. Doğumdan 15 yaşına kadar olan olan bireylerin içerildiği ikinci grup gençler olarak tanımlanabilir. 15 yaşından küçük nüfus genellikle aileleri ve toplum tarafından desteye, ko-

Beş bölgeye göre net göç, 1975-1990 (Negatif değerler dışı göç anlamındadır)				
Bölge	Dönem	Net göç edenler (1000)	Oran Erkek /Kadın	Net göç edenler (1000)
Batı	1975-80	904	1.38	181
	1980-85	962	1.15	192
	1985-90	1563	1.04	313
Güney	1975-80	196	0.82	39
	1980-85	177	1.34	35
	1985-90	310	1.09	62
Orta	1975-80	-311	1.25	-62
	1980-85	-190	1.42	-38
	1985-90	-359	1.03	-72
Kuzey	1975-80	-217	1.86	-43
	1980-85	-400	1.13	-80
	1985-90	-591	1.01	-118
Doğu	1975-80	-570	1.08	-114
	1980-85	-549	1.15	-110
	1985-90	-923	1.08	-185

Not: Bölgelerin sınırları, zaman içinde aynı olduğundan yeniden sınıflandırma delayi bölge nüfusunda değişim yoktur.

rumaya ve yatırıma ihtiyacı olan kişiler olarak görülmektedir. Bu nedenle gelecekteki potansiyelleri ve şu andaki katkıları dikkate alındığında bu kişiler genellikle bağımlı olarak tanımlanır. Üçüncü grup 65 ve daha yukarı yaştakileri içeren yaşlı nüfustur. Bazı kişiler için yaşlılık yılları faal olma ve sağlıktaki önemli değişimlerle birlikte 55 yaşlarında başlar. Yıllık artış hızı 1993 yılında %3'e ulaşan üretken grubun bu hızı bugün en üst noktadadır fakat 1990'ların sonunda yavaşça azalacaktır. 2005 yılında yıllık artış %2'ye düşecek ve azalmaya devam edecektir. Çoğunluğu ebeveyn olan üretkenlerin genç grupla ilişkisi önemlidir. Geçmişte 0-14 yaş aralığında yaşayan çocukların her biri için yaklaşık bir yetişkin (üretken) vardı. 1980'lere kadar süren bu dönemden sonra ailelerin çocuklara olan oranının yükselmeye başladığını görürüz. Bu durumu azalan doğurganlığın etkisi olarak değerlendirmek mümkündür. Bunun yanında üretken grubun sahip olduğu artış hızıyla ortaya çıkan iş gücü, daha önce Doğu ve Güneydoğu Asya'daki Gü-



ney Kore, Tayvan, Singapur gibi ülkelerde yaşanmış olduğu gibi, yatırımcılar tarafından ekonomide yüksek büyüme hızına ulaşmak için önemli bir katkı sağlamıştır. Ekonomideki bu büyümenin devam edeceğini varsayarak 1990'lı yılların çocuklarının şanslı olduklarını söyleyebiliriz. Gelecek 20 veya 30 yılda aileler daha fazla gelire ve ilgilenecekleri daha az sayıda çocuğa sahip olacaklardır. Günümüzde aileler çocuklarının sağlığı ve onların en iyi eğitimi alabilmeleri için daha fazla para harcamaktadır.

Eğitimde bugün gelinen noktada sayısal miktar yerine kalitenin öne geçmesi gerektiği görülmektedir. Türkiye'de her yıl ilkökula başlayan çocuk sayısı durağanlaşmıştır; nedredeyse hiç artma göstermez. İlköğretim kurumlarında yeterli nicelik sağlanmış, niteliğin yükseltilmesine çalışılmaktadır. Yaşanan sorun göç nedeniyle kentlere gelenlerin buralarda yeterli sayıda ilkökul bulamamaları olabilir. Oysa ulusal düzeyde okul sayısı yeterlidir.

Üniversite düzeyinde olan 18-21 yaş arasındaki nüfusun ise artış hızı 1994 yılında %2,6 idi. Ancak bu değer hızla zalmaktadır. Bu yaşlar arasındaki nüfusun artışı 2002 yılında duracak ve bu tarihten sonra da azalacaktır. Bundan sonra yeni üniversiteler açmak ihtiyacının ortadan kalkacağı tahmin edilmektedir. Durağanlaşan bu yaş grubu için artık, bugün ilkokullarda olduğu gibi üniversitelerin niceliği değil niteliği önem taşıyacaktır.

Kontrolsüz nüfus artışı Dünya'nın her yerinde olduğu gibi Türkiye'de de sosyal ve ekonomik sorunların kaynaklarından biri olarak görülebilir. Demografik göstergeler ışığında gelecekle ilgili projeksiyonlar yapmak mümkün, bu da nüfus yapısından kaynaklanan sorunların çözümünü kolaylaştırmaktadır.

Gökhan Tok

1990 yılından 21. yüzyıl ortasına kadar nüfus projeksiyonları								
Dönem ortasındaki değişkenler (5 yıllık dönem)	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2010-2015	2020-2025	2030-2035	2050-2055	2070-2075
<b>Varsayımlar</b>								
Toplam doğurganlık hızı (bir kadın için)	2.75	2.33	2.15	2.12	2.10	2.10	2.10	2.10
Doğurganlıkta ortalama yaş (yıl)	27.2	26.3	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8
Bebek ölüm hızı (1000 doğum için)	50.6	39.0	32.0	21.0	15.5	15.0	15.0	15.0
Doğuştan beklenen ömür (yıl)	67.3	68.6	70.0	71.8	73.2	73.4	73.4	73.4
Net yenilenme hızı	1.25	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Uluslararası yıllık net göç (1000)	100	80	60	20	0	0	0	0

Kaynaklar:  
İstatistik Göstergeler, 1923-1990, DİE, Ankara 1991  
Türkiye Nüfusu 1923-1994 Demografik Yapısı ve Gelişimi, DİE, Ankara 1995



# Öğreniyorum Öyleyse Varım



*"Şimdiki çocuklar harika! 2 yaşındaki oğlum bilgisayarda oyun oynayabiliyor. Çünkü bilgisayarın birkaç tuşunun ne işe yaradığını öğrendi. Oysa ben bilgisayarı 30 yaşında kullanmaya başladım."*

Böyle diyen anne babalara sıklıkla rastlamışızdır. Bundan beş bin yıl önce yaşamış bir insanı zaman tüneline girip, 2 yaşındaki bu bebeğin yanında bilgisayarın karşısına oturtsaydık ne yapardı acaba? Şaşkına dönmesinin yanında, bilmediği bu garip aletin karşısında paniğe bile kapılabilirdi belki. Beş bin yıl öncenin insanı bilgisayarla hiç karşılaşmadığı için bilgisayar tuşlarının ne işe yaradığını hiç öğrenemedi. Anne, 30 yaşında 15 günlük bir eğitimden sonra öğrendi. Bebekse, kendini bildi bileli, evde babasını bilgisayar karşısında çalışırken "görüyordu". İsteklerini ifade edebilmeye başladıktan sonra, bilgisayara babası gibi dokunmayı ne kadar "istediğini" belli etti. Annesi ve babası bu duruma "olanak" ta-

nıdı. O da bu olanağı değerlendirdi ve bilgisayarın klavyesindeki birkaç tuşun ne işe yaradığını "öğrendi". Bu bebek, bilgisayarın başına ilk oturduğu gün, ellerini tuşların üzerinde bilinçsizce gezdiriyordu, ancak bir süre sonra, tuşların görevlerini yaptırabilmeye başladı. Bilgisayarın başına ilk oturduğu günden bu yana, bebekte "davranışsal" bazı değişiklikler ortaya çıktı.

2 yaşındaki bebeğin, 30 yaşındaki annenin ve beş bin yıl öncenin insanının yalnızca bilgisayar kullanmayı öğrenme deneyimleri farklı, yani her birinin bilgisayarı kullanma davranışıyla ilgili durumlarla karşılaşmış ve karşılaştığı ya da hangi yaşlarda karşılaştığı farklı. Anne de, beş bin yıl öncenin insanı da bilgisayarla 2 yaşında karşılaşalardı, onlar da bilgisayar tuşlarının ne işe yaradığını aynı yaşlarda öğrenmiş olacaktı. Bu durumda "şimdiki çocuklar harika" değil, "şimdiki çocuklar bazı şeyleri daha erken öğrenebilme olanağına sahip".

İnsan, doğumundan itibaren tüm duyarlarını kullanarak öğrenmeye çalışıyor. Bu çaba zaman zaman bilinçli hale dönüşüyor. O zaman da okul, ders ve kitaplardan öğrenme yoluna gidiyor. Amaç hep aynı: Davranışları değiştirmek. İnsan davranışlarının bir kısmı refleks ve içgüdüler olup, kalıtım yoluyla kuşaktan kuşağa geçiyor. Bir kısmı da, insanda doğuştan var olmayıp, ihtiyaçları gidermek ve uyarıcılara tepki vermek üzere, sonradan kazanılıyor. Öğrenme denilen bu süreçte, bireyde ya yeni bir davranış oluşuyor ya da eskiden var olan bir davranış değişikliğe uğruyor.

*"Eski bir yaz tatili sırasında, deniz kıyısında, sahile iyice yaklaştığı için suyun içinde rahatlıkla görülebilen, sert, kahverengi kabuklu, yaklaşık 30 cm boyunda, 10-15 cm eninde, oval biçimli, o güne kadar hiç görmediğim bir deniz canlısına rastlamıştık. Yörenin yerlilerinden biri akşam yemeği için iyi bir malzeme bulduğuna sevinerek, 'karabina' olarak adlandırdığı hayvanı yakaladı. İlginç görüntüsünü asla unutamayacağım hayvanın adını da böylece öğrenmiş oldum."*

Bu kişi karabinayı görmeden önce, onu tanıyıp hatırlamaya ilişkin bir davranışı henüz kazanmamıştı. Hayvanı görüp, adını öğrendikten sonra yeni bir davranış kazanmış oldu. Öğrenmeler bazen de hiç umulmadık zamanlarda, yaşam deneyimleri sonucunda gerçekleşebiliyor.

Davranışların gerçekleşmesini sağlayan binlerce süreç var ve bunlar sinir sisteminin binde biri kadar kısa süreler içinde gerçekleşiyor. Öğrenmenin, deneyimlere dayalı olarak davranışlarda ortaya çıkan değişiklikler olduğu, davranışların sinir sisteminin kontrolü altında gerçekleştiği, beyin ve sinir sistemi işlevlerinin de bileşimindeki yapılarla açıklanabildiği düşünülmektedir. İnsan sinir sistemi bedeninin her yerine yayılmış olan ve her birimi birbiriyle ilişki halinde bulunan elektriksel ve kimyasal bir iletişim ağıdır. Sinir sisteminin bu elektriksel ve kimyasal nitelikli ağının temelini "nöron" adı verilen sinir hücreleri oluşturmaktadır. Nöronlar dışarıdan ya da içeriden gelen uyarıları beyine ve sinir sisteminin diğer kısımlarına elektriksel ve kimyasal olarak iletirler.



Elinize iğne battı ve acıttı diyelim, iğnenin elinize dokunmasının verdiği duyu sinir hücreleri yoluyla beyninize iletiliyor ve orada bu duyunun ne olduğu yorumlanıyor, bundan sonra da bu duyunun ne olduğunu ileten sinir hücreleri sayesinde elinizdeki acıyı hissediyorsunuz.

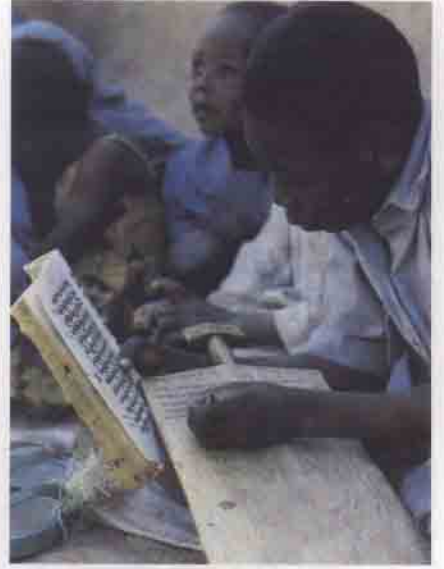
Öğrenme sırasında beyne ve hafıza ya ilişkin olarak sinir sisteminde neler olduğu, oldukça büyük bir merak konusu. Beyinde farklı bölümlerin işlevleri birbirinden farklı olmasına karşın, beyin bir bütün olarak çalışır ve her işlev beynin diğer kısımlarıyla ilişkili olarak gerçekleştirilir. Beyindeki farklı bölümlerin bir arada oluşturduğu ve öğrenmede önemli rolü olduğu bilinen limbik sistemde, beynin talamus, amigdala, hipotalamus, hipokampus, mezensefalon (ara beyin) ve septum gibi kısımları yer alır. Limbik sistem duyguları, hafızada depolama ve geri çağırma işlemlerini denetlemektedir. Talamus, serebellum (beyincik), limbik sistem, serebral korteks (beyin kabuğu) gibi beyin bölümleri, refleks, koordinasyon ve motor (hareketle ilgili) beceriler gibi işlevleri kontrol etmektedir. Beyin kabuğunun bağlantı kurucu alanları da öğrenme, düşünme ve dil gibi işlevlerle ilgilidir.

*"Dört yaşımdan beri jimnastik yapıyorum. Şu anda 17 yaşındayım. Yarışmalara hazırlandığım için günde en az 3-4 saat çalışıyorum. Hareketlerimi daha mükemmelleştirmek için, antrenörümün uyarılarını dikkate alarak, hatalarımı düzeltmeye çalışıyorum."*

Jimnastik, bale, müzik aleti çalma, daktilo yazma gibi temel olarak beyin-kas koordinasyonu gerektiren uğraşlarda amaç motor becerileri geliştirmektir. Bu becerilerin hatırlanması ve eksiksiz

olarak yerine getirilmesi için düzenli olarak egzersiz yapılması gerekir. Egzersizler sırasında, becerilerini geliştirmeye çabalayan kişiye geri bildirim verilmesi de becerilerin eksiksiz olarak yerine getirilmesine katkıda bulunur. Bu tür uğraşların uzun süreli çalışmalar gerektirmesi, bu becerilerin kalıcı hale geçmesini sağlamak içindir. Motor beceriler, gözlem yaptıktan sonra taklit yoluyla öğrenilmektedir. Öğreten kişi, öğrenen kişiye beceriyi gösterdikten sonra, öğrenen kişi deneme-yanılma yöntemini de kullanarak kendini geliştirmeye çalışır. Bir becerinin öğrenilmesi için, mutlaka öğrenen bir insan gerekmemektedir. Örneğin, bir aletin kullanılışı kullanma kılavuzunu okuyarak da öğrenilebilir.

Hayal, duygu, düşünce, umut ve algılama. İnsan hafızası tüm bunları birleştirebilen çok karmaşık bir sistem. Hafıza olmasa, deneyimler sonucunda öğrenilen davranış ve görüşler saklanamaz. Dil ve kültür gelişimi hafıza sayesinde olur. Hafıza olmadığında, öğrenimden ve öğrenilenlerin birikiminden söz edilemez, davranışların her defasında yeniden öğrenilmesi gerekebilir. Peki, hafızaya bilgi kaydı olurken neler oluyor? Korsakoff sendromu, Alzheimer hastalığı olanlar ve felç gibi hafıza kaybıyla kendini gösterebilen hastalıkları olan kimseler ya da hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar hafıza ve öğrenmeyle ilgili önemli bilgiler sağlamaktadır. Öğrenmenin ve hafızaya bilgi kaydının fizyolojik yönüne ilişkin birkaç görüş var. Bu görüşlerden en yaygın olarak kabul edileni, öğrenme gerçekleşirken, sinir hücreleri arasında yeni bağlantılar oluştuğu, bu bağlantıların oluşması sonucunda hücre birliklerinin orta-



ya çıktığıdır. Beyindeki sinir hücreleri arasında bağlantı sayısı arttıkça, beyin daha iyi işlev görür duruma geliyor. Bu bağlantılar kalıtım yoluyla ve uyarılara tepki verme yoluyla kazanılıyor. Jimnastik ve bale gibi uğraşları olanlarda da diğer öğrenmelerde olduğu gibi hareketlerin sıklıkla tekrarlanması beyindeki hücrelerin yapısında değişikliklere yol açıyor ve böylece hareketler kolaylıkla tekrarlanabilir hale geçiyor. Vücut duyularıyla dışarıdan aldığı uyarıları sinir hücreleriyle elektriksel olarak beyine iletiyor. Bu elektriksel değişimler, sinir hücrelerinin birbiri arasında aktarılırken de "nörotransmitter" maddeler devreye giriyor. Nörotransmitterler sinir hücrelerinden salgılanan ve uyarının bir sinir hücresinden diğerine aktarılmasını sağlayan kimyasal maddelerdir. Sinirler yoluyla beyine giden uyarılar, "glutamat" gibi nörotransmitterlerin salgılanmasını sağlıyor. Glutamatın, öğrenme sırasında, işlevi olduğu düşünülmektedir. Bu elektrokimyasal süreç, bazen sinir hücrelerinin uyarıları alan kısımları olan "dendrit" sayısının artmasına yol açıyor. Zekâ gerilikleri olan bazı bebeklerin beyinlerinde, normal bebeklere göre daha az sayıda dendrit olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar dendrit artışının kalıtsal olarak belirlendiğini, doğumdan hemen sonra hızlandığını, 4-10 yaşlar arasında da bu hızın yüksek kaldığını öne sürerek, bu yaşlarda çocuk beyninin yetişkin beyninden iki kat daha fazla enerji yani glukoz kullandığını düşünmektedirler. Genç beyinlerin, bilgileri bu yüzden daha kolay kaydettikleri öne sürülmektedir. Trigonometri ve yabancı dilin ergenlikten önce öğre-







tilmesinin nedeni de budur. Sinir bağlantılarının çoğu erken çocukluk döneminde oluşur ve bilgi eklendikçe de daha çok artar. Çoğu kişinin erken çocukluk dönemini hatırlayamamasının nedeni, hücre birliklerinin bu dönemde henüz tam olarak oluşmamış olmasıdır. Bu hücre birliklerinin her biri bir durum değişik yönleriyle ilgilidir, bu yüzden her konu için yüzlerce hücre birliği birlikte çalışır. Yaşlandıkça da yetersizleşen birçok hücre birliği vardır. "Unutma"nın nedeninin bu olduğu düşünülmektedir. Hücre birlikleri birbirleriyle yeterince hızlı iletişim kuramaz, böylece bilgi beklenen süre içinde hatırlanamaz. Bir başka görüşe göre de, unutmaya nörotransmitterlerin miktarındaki bir azalma yol açmaktadır.

Yakın zamanlarda sıçan beyinleri üzerinde yapılan bir araştırmada, birbiriyle doğrudan bağlantılı olmayan sinir hücreleri arasında da uyanların aktarılabilirdiği ve bu durumun da bilgilerin hafızaya uzun süre kalabileceği şekilde kaydında, yani öğrenmede rolü olduğu öne sürülmektedir. Nitrik oksit adında bir kimyasal ileti maddesinin yayılarak, mesajların doğrudan bağlantılı olmayan sinir hücreleri arasında bile iletilmesini sağladığı düşünülmektedir. Bu durumun, beyinde bilgi kayıtlarının olduğu hipokampusdaki sinir hücrelerinin bilgilerin depolandığı beyin kabuğu kısmındaki sinir hücreleriyle iletişimini ve bağlantısını artırdığı düşünülmektedir.

Morfinin beyin üzerine etkilerini inceleyen bir grup araştırmacı da, nöropeptitlerin (amino asit zincirleri) vücutta gezerek üzerlerinde taşıdıkları bilgiyi, karşılaştıkları özgül reseptörlere götürdüklerini ve sinir hücrelerinde elektriksel değişiklikler oluşturduklarını bulmuşlardır. Bu nöropeptitlerin duyguları başlatıldığını belirleyen araştırmacılar, neşe, keder, aşk gibi duyguların nöropeptitler tarafından başlatıldığını ve vücudun birçok yerinde (dalak, timus, kemik iliği gibi) bulunduklarını öne sürmektedirler.

Doğduğumuz günden beri her gün, bazı sinir hücreleri ölür. Vücudun birçok yerindeki hücreler kendilerini yenileye-

bilmesine karşın sinir hücreleri kendilerini yenileyemezler. Bu yüzden sinir sisteminde ortaya çıkan hasarların onarılması çok güç olmaktadır.

*"Bir trafik kazasında başını arabanın camına çarpan bir hanım hafızasını tamamen kaybetmişti. Duyguları ve yaşamak için gereken birçok beceriyi yeniden öğrenmesi gerekti. İyileştikten sonra çok farklı birisi gibiydi. Örneğin, daha önceleri çok sade giyinirken, kazadan sonra çok gösterişli giysiler giymeye başladı."*

Geçirdiği kaza sonucunda, bu hanımın beyinde hafızayla ilgili bölüm işlevlerini gerçekleştiriyordu. Beynin hipokampus bölümünün bağlantıları engellenmişti. Beyinde başka hiçbir hasar olmamasına karşın, hipokampusla olan bağlantılar engellendiğinden, hafıza işlevini gerçekleştiriyordu. Hastanın birçok şeyi yeniden öğrenmesinin gerekmesinin de nedeni buydu. Hafıza kaybı üzerine çalışan araştırmacılar, laboratuvar deneylerinde beyin hücrelerinin zarlarında bulunan tubulin adlı bir kimyasal maddenin besinlerin hücrelere alınışında rol oynayarak büyümeye yardım ettiğini belirlemişlerdir. Eğer bu işlevi, herhangi bir yerinden engellenirse, hücreler büyümeyip birbirinden ayrıldığından hafıza kaybının ortaya çıktığını düşünülmektedirler. Öğrenme yete-

## Öğrenme Kuramları

Öğrenme konusunda pek çok çalışma, deney yapılmış ve pek çok da yaklaşım geliştirilmiştir. Öğrenmeyle ilgili deneyler denilince, ilk akla gelen isimlerden biri Rus fizyoloğu Pavlov'dur. Pavlov'un köpeğiyle yaptığı deneyler, öğrenmeye birçok açıdan ışık tutmuştur. Bu deneyler, hayvanların evcilleştirilmesi ve eğitime ilişkin yöntemlerden birini ortaya koymaktadır.

Pavlov, köpeğinin yemek tabağını gördüğünde, salya salgıladığını fark ederek, onun yemek tabağı ile yiyecek arasında bir bağ kurduğunu gözlemlemiştir. Pavlov'un köpeği burada doğal bir uyancı karşısında tepki vermektedir. Köpeğin tükürük salgısının zil, ışık gibi farklı uyanlarla da salgılanabileceğini düşünen Pavlov, bu uyanı olan da kullanarak çeşitli deneyler yapmış ve sonunda köpeğini yapay uyanılara tepki verir hale getirmiştir. Bu deneyler dizisi, psikolojide "klasik koşullama" kuramını açıklamaktadır. Limon görünce ağzın sulanması da bir tür klasik koşullamadır.

Bir diğer önemli çalışma da B.F. Skinner'in farelerle yaptığı deneylerdir. Bu deneylerde aç bir fare, içinde bir yiyecek kabı ve kaba yiyecek düşürmeye yarayan bir pedal olan ses geçirmeyen bir kutuya konmuştur. Fare pedala basıp, yiyeceği düşürdüğünde karnını doyumayı başarmaktadır. Fare bu işlemi tekrarladıkça, pedala

bas yemeği kap başını zihninde kurmuştur. Yani bir bakıma yiyecek ödüllendirilen, pedala basma davranışıdır. Skinner'in deneyleri "edimsel koşullama" adı verilen kuramı açıklamaktadır. Klasik ve edimsel koşullama deneylerinde öğrenmenin temelinde çağrışım ilişkilerinin yattığı kabul edilerek, organizmada uyancı-tepki bağlantıları sonucu oluşan davranışsal değişiklikler üzerinde durulmuştur.

Klasik ve edimsel koşullama dışındaki bir yaklaşımı da, bireyin algılama, hatırlama ve düşünme gibi bilişsel (zihinsel/kognitif) süreçlerine ve yapılarına ağırlık veren bilişsel öğrenmedir. Bilişsel yaklaşımı benimseyenler, öğrenmenin yalnızca klasik ve edimsel koşullamalarla açıklanmasını yetersiz bulmaktadırlar. Bilişsel yaklaşımın göre, öğrenen organizma neyin neyle ilişkili olduğunu algılar, anlar ve ileride önceden algılamış olduğu ilişkileri hatırlar. Bu görüşe göre, organizma çevreyi ve kendi davranışını bir algılama ve anlama sürecinden geçirdikten sonra davranır. Bilişsel yaklaşımın öncülerinden olan Piaget "genetik epistemoloji" adındaki yaklaşımında bilişsel süreci dört ana safhaya ayırmıştır. İlk safha bebğin doğumundan iki yaşına kadar olan dönemdir. Bu dönemde bebek duyularıyla, tutma ve emme gibi hareketlerle çevresini tanıyarak, bilişsel sürecin alt yapısını oluşturmaya başlar. Nesneler ve özellikle şekilli cisimler bebğin bilişsel sürecinin başlamasını

sağlayan uyanıcılardır. Bu yüzden bebeklere bol uyanıcı bir ortam yaratılması önerilmektedir. Bundan sonraki safha 2-5 yaş dönemini kapsamaktadır. Bu dönemde, çocuk nesneyi (cisim, eşya) bağımsız bir nesne olarak görmekten çıkıp, nesnelerin sınıflarını bir temsilcisi olarak görmeye başlar. Soyutlama ve genellemeler yapar. 7-8 yaşlarında başlayan ve 11-12 yaşına dek süren safhada çocuk semboller ve işlemler kullanarak, zihninde sınıflamalar yapmaya başlar. Son safhada ise çocuk somut düşünmenin yanında soyut düşünmeye ve kavramları ilişkilendirmeye başlamıştır. Düşünme ve problemi çözmeye bir düzen ve akıl yürütme süreci getirmiştir. Her birey bu zihinsel sürecin son safhasını tamamlayamayabilir ya da daha geç tamamlar. Bunun nedeni, çocuğun yeterince etkileşim içine girememesi ve çevreden az oranda uyancı almasıdır.

Piaget'in bu yaklaşımı, ilköğretimin kişinin bireyselleşmesi ve düşünce gücünün gelişmesi için çok büyük bir öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Piaget'in gelişim kuramı çocuğun zihinsel gelişimini açıklarken organizma ve çevrenin etkileşiminin önemini vurgulamaktadır.

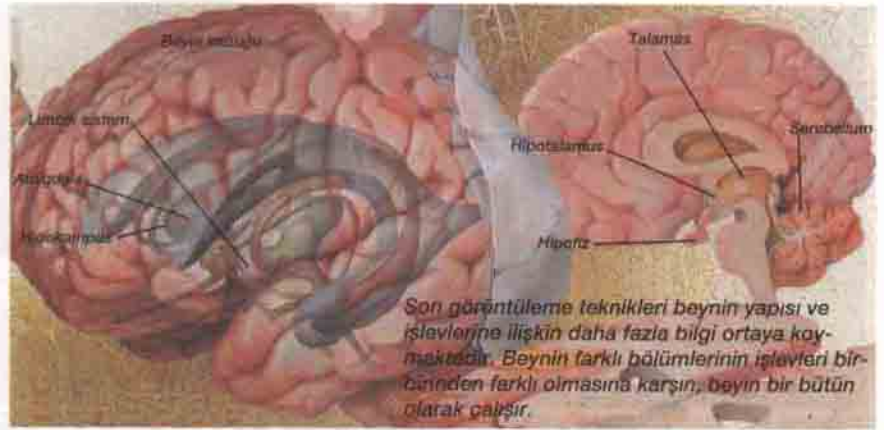
Psikolojide zekâ kavramı da, bireyin neyi, nasıl ve ne kadar öğrendiğiyle, öğrendiğini hatırlama ve ne kadar tutabildiğiyle ilişkilendirilmektedir. Thorndike, kazanılmış uyancı-tepki bağlantılarını



neği tahrip olmamakta ama bilgiyi hafızadan geri çağırma işlemi gerçekleşmemektedir ve yeni bilgiler de uzun süreli hafızaya kaydedilememektedir. Yeniden öğrendiği için de önceden sahip olduğu özellikleri daha farklı biçimlerde kazanmaktadır. Hafıza kaybı kısa süreli hafızayla ilgili olmayıp, uzun süreli hafızayla ilgilidir. Kaybedilen hafızanın kendisi değil, bilgiyi geri getirme mekanizmasıdır.

"Edebiyat dersinde kompozisyon yazarken, öğretmenimiz uzun cümleler yerine kısa cümlelerle yazmamızı öğüt-lüyör. Cümleleri oluşturan kelimelerin sayısını fazla olduğunda, okuyucunun cümleleri anlamakta zorlandığını söylüyör."

Kısa süreli hafızanın kapasitesinin 7±2 birim olduğu saptanmıştır. Telefon numaraları da 7 rakamlıdır. Telefon defterine bir an için bakıp, hafızanıza kaydettiğiniz numarayı çevirirsiniz. Bundan sonra, bu telefon numarası eğer sık sık kullanılmazsa unutulmaya mahkumdur. Kısa süreli hafızaya kaydedilen bu ra-



Son görüntüleme teknikleri beyin yapısı ve işlevlerine ilişkin daha fazla bilgi ortaya koymaktadır. Beynin farklı bölümlerinin işlevleri birbirinden farklı olmasına karşın, beyin bir bütün olarak çalışır.

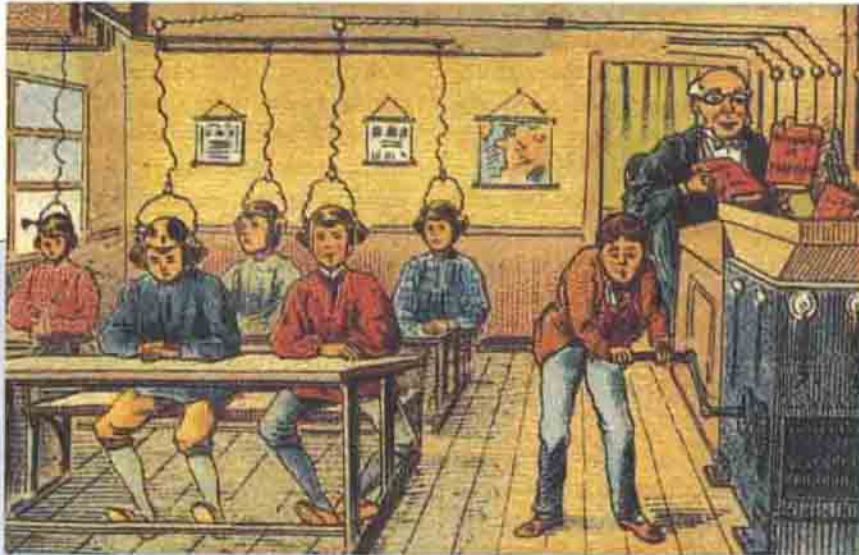
kam, yeterince sayıda hatırlanıp kullanılırsa, uzun süreli hafızaya geçer ve artık kalıcı olur. Edebiyat öğretmeninin söylediklerinden yola çıkarsak, konuşurken ve yazarken cümlelerde yedi kelimedenden fazla kullanmayalım mı? Size şu harf dizisi verilse ve hatırlamanız istense, oldukça zorluk çekersiniz.

#### AZİFAHEVEMNERĞÖ

Diziyi sondan başa okuyunuz: ÖĞRENME VE HAFİZA. Onbeş harfli bu dizi üç kelimelik bir diziye indirgen-

di yani harfler kümelendi ve anlam kazandı. Böylece hatırlanması kolaylaştı.

Hafıza, kodlama, depolama ve ara-bul-geriye getir süreçlerini içermektedir. Kodlama dış dünyadaki uyarıcıların hafızaya kaydedilebilecek biçime dönüşmesine, depolama kodlanan bilginin tutulmasına ve ara-bul-geriye getir işle-mi de depolanan bir bilginin gerektiği zaman aranıp bulunup çıkarılmasına ve-rilen addır. Kısa süreli hafızada bilgi bir-kaç dakika saklanmaktadır. Ancak, bilgi uzun süreli hafızaya aktarıldıktan sonra uzun süreler saklanabilmektedir. Uzun süreli hafızaya aktarılmayan bilgiler kay-bolmaktadır. Uzun süreli hafızada bilgi-ler anlamlarına göre kodlanır. Hatırlan-ması gerekenler ne kadar anlamlandırıl-mışsa ve bilgiler arasındaki ilişkiler ne



zekânın bir ölçüsü olarak kabul ederken, Binet ise yazılı bir testten alınan puanın (zekâ bölümü) zekâyı temsil edebileceğini düşünmüştür. Catell ise faktör analizi yöntemiyle belirlenen sö-zel/matematiksel ve uzaysal/mekanik zekâlar olduğunu savunmaktadır. Modern öğrenme ku-ramlarına göre, zekânın daha dinamik ve çok boyutlu olduğu düşünülmektedir. Guilford, ze-kânın 150 özel yetenekleri olduğunu belirle-mektedir. Gardner, zekânın dil, müzik, matema-tik-mantık, uzaysal, beden devinimleri ve birey-sel biçimleri olduğu görüşüne dayanarak, öğ-renme/öğretme sürecinin her bireyin zekâ bi-çimlerinden belirli bir kısmı üzerinde yoğunlaş-ması gerektiğini savunmaktadır. Mantık ve dü-şünme sisteminin gelişiminde, bireyler arası ile-tişimin temel rol oynadığını savunan bir görüş de L. Vygotsky'den gelmiştir. Vygotsky "sosyal ge-

lişim" kuramında çocuğun kültürel gelişiminde, her işlevin ilki sosyal, ikincisi bireysel yani içsel düzey olmak üzere iki kere ortaya çıktığını söy-lemektedir. Vygotsky bilincin sosyalleşmenin bir ürünü olduğunu düşünmektedir. Örneğin, dil öğrenimi önceleri alle içi bir iletişim aracıyken, sonradan sosyal iletişim içerisinde kendini ifade edebilmek için kullanılmaktadır.

"Sosyal öğrenme" düşüncesini ortaya atan A. Bandura başkalarının davranış ve tutumlarını ve tepkilerini gözlem yaparak model almanın önemini vurgulayarak, bunlar olmadan öğren-menin tamamen teorik kalacağını öne sürmek-tedir. Model alma yoluyla öğrenilirken, dikkatin, hafızanın ve güdülenmenin öğrenme sonucunu etkilediğini ortaya koymuştur.

G. Pask konuşmanın öğrenme üzerindeki etkisini "konuşma kuramı"nda ileri sürmektedir.

Belli bir konu üzerinde yapılan konuşmaların bil-gileri kalıcı hale geçirerek, öğrenmeyi kolaylaştır-dığını öne sürmektedir.

K. Van Lehn'in "onarım kuramı" bireylerin, nasıl ve niçin hata yaptıklarına özellikle dikkat ettiklerinde, işlemsel becerileri kolay öğrendikle-rini ortaya koymaktadır.

D. Rumelhart ve D. Norman, öğrenmenin birleştirme, yapılandırma ve ayarlama biçimleri-nin olduğunu ileri sürmektedir.

Edward de Bono'nun "lateral düşünme" ku-ramı, her problemin çözümünün farklı bir yakla-şım gerektirdiği görüşünü savunmaktadır.

R. Spiro, P. Feltovitch ve R. Coulson'un "bi-lişsel esneklik" kuramı bilgi ve becerilerin daha önceden öğrenilmiş durumlara aktarılması ile il-gilenmektedir.

C. Rogers ise öğrenmeyi bilişsel ve deney-sel öğrenme olarak ikiye ayırmıştır. Deney-sel öğrenmeyi bireysel anlamda değişme ve büyüme ile eşdeğer tutmaktadır.

Bu kuram ve görüşler gibi daha pek çok sayıda öğrenme kuramı vardır. Bunlardan her biri öğrenmeyi değişik bakış açılarıyla ele al-maktadır. Psikoloji bilimi günümüzde öğren-meye temel olarak, klasik ve edimsel koşu-lamalarla bilişsel öğrenme görüşlerini almıştır. Bu öğrenme türlerinin birbirini tamamlayıcı rol oynadıkları ve hiçbirinin tek başına öğrenmeye temel olamayacağı düşünülmektedir.





kadar iyi kurulmuşsa o kadar iyi hatırlanmaktadır. Öğrenilen bilginin anlam ayrıntıları ne kadar iyi işlenirse, bilgi hafızada o kadar iyi saklanır. Uzun süreli hafızadaki unutmaların çoğu ara-bul-geriye getir-işlemini gerçekleştiren ipuçlarının yok olmasından ileri gelir. Oysa bilgi hafızadadır, ama bilgiye ulaşacak ipuçları ortadan kaybolmuştur. Unutmada, bağlantılar hızlı bir biçimde kurulamadığından, hafızada bilginin aranıp-bulunup-geriye getirilmesi işlemi daha yavaş gerçekleşmektedir. Öğrenme yeteneği azalmamakta, ancak geri çağırma işlemleri engellenmektedir. Ancak, hatırlama süreci yavaşlayarak ya da ayrıntılarını kaybederek gerçekleşmektedir.

*"Bir kış gecesi idi. Şömine yanıyor-du. Okuduğum romanda, romanın kahramanı deniz kıyısına doğru yola çıkıyordu. Aklıma hemen, çocukluğumda geçirdiğim yaz tatilleri geldi. Yosun kokusu, kumların gıcirtısı, denizin rengi, dalgaların ve martıların seslerini hatırladım."*

Bazı anılar hafızada duyu organlarından gelen uyarılarla bağlantılı olarak depolanıyor. Beyindeki amigdala ile hipotalamus arasındaki bağlantılar ve amigdalanın farklı duyuyla alınan bilgilerin kaydedildiği yer olması nedeniyle, deniz kıyısı hatırlandığında, deniz kıyısında rastlanılan birçok şey birden hatırlanabiliyor.

Hafıza ve öğrenmeyi etkileyen bir etmen de kültür. Yapılan araştırmalarda, az gelişmiş ülkelerde, insanların kültürel kapsama ait şeyleri daha iyi hatırladıkları da belirlenmiş. Sözel geleneğe dayalı kültürlerde, hafızanın daha çok geliştiği ve yazılı kayıtların daha çok kullanıldığı gelişmiş ülkelerde ise hatırlamak pek önemli olmadığı için hafızanın daha az geliştiği de bilim adamları tarafından vurgulanmaktadır. Çoğu gelişmiş ülkenin insanlarında hafızanın yüksek oranda köreldiği de saptanmıştır.

Bazen de, daha önceden öğrenilmiş bir şeyi, farklı durumlara uygulamamız gerekiyor. Transfer (aktarım) denilen bu durum, günlük yaşamda farkında olmadan sıkça uyguladığımız bir şey. Önceden İtalyanca bilen bir kimsenin Fransızca'yı İtalyanca bilmeyen birine göre, daha kolaylıkla kavraması da bir tür transfer sonucunda gerçekleşmektedir. İki dil yapısının birbirine benzemesi, İtalyanca kuralları ile ilgili genelleme ve çıkarımlar yapılmasını sağlar ve böylece Fransızca daha kolaylıkla öğrenilebilir.

Öğrenilen materyalin duyu organlarına hitap etme derecesi arttıkça da öğrenme kolaylaşıyor. Görme duyusuna hitap eden bir bilginin anlaşılabilir, hafızaya kaydedilmesi daha kolay oluyor.

Örneğin, televizyondan verilen bir haber gazeteden okunan bir habere göre daha kolay anlaşılıyor. Bunun nedeni, televizyonda verilen görüntülü bir haberin daha az zihinsel işlem gerektirmesidir. Güçlü görsel imajlarla pekiştirilen bir bilgi daha çok duyuya hitap ettiğinden, daha derinden kavranabilir. Medyanın öğrenme üzerine etkisini araştıran G.Salomon medyada kullanılan sembol sistemlerinin, bilginin alınıp kaydedilmesini birçok yolla etkilediğini öne sürmektedir. Bir mesajın vericiden alıcıya ulaşması, vericinin ifade edilebilmesine ve alıcının kavrama yeteneğine bağlıdır. Bir spiker bir haberin % 80'ini aktarabiliyorsa, bir izleyici de verilen bu haberin % 80'ini alabiliyorsa, haber izleyiciye yaklaşık % 65 oranında ulaşabiliyor.

*"Tarih dersini hiç sevmeydim. Yalnızca not almak için çalıştımdan, neredeyse sınavdan sonra bütün öğrendiklerimi unutturdum."*

Öğrenilen bir bilginin kalıcılığını belirleyen en önemli etmenlerden biri de öğrenmeye duyulan istek. Öğrenmeye duyulan bu içsel güdülenme, insanı herhangi bir ödül ya da ceza yöntemi uygulanmadan sonuca yani öğrenmeye ulaştırıyor. İçsel güdünün varlığı, öğrenmenin gerekliliğini fark etme, uygulama yapmaya ilgi duyma, problem çözme isteği ve verilen kararların sorumluluğunu alma sonucuyla birlikte ortaya çıktığından öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır.

Öğrenme yaşamın her yönü için gerekmede ve insan davranışlarının çoğunu kapsamaktadır. İnsan davranışlarının büyük bir kısmı zihinsel süreçler gerektirmektedir. Karmaşıklaşan günlük yaşamda, araba, bilgisayar ve mutfak robotu kullanmak gibi birçok iş, çok sayıda zihinsel süreç içermektedir. Bu nedenle de, öğrenmenin gerektiği her aşamada, özellikle de okul için insanın zihinsel özelliklerini göz ardı etmeyen, bunların önemi düşünülerek hazırlanmış olan eğitim programlarına gereksinim vardır.

Zuhal Özer  
Ela Şahin

Konu Danışmanı: Sirel Karakaş  
Prof. Dr., H. Ü. Psikoloji Bölümü

#### Kaynaklar:

- Atkinson, S. *Psikoloji Zihin Süreçleri Bilimi*, Alfa Yayınevi, İstanbul, 1993.
- Begley, S. "Your Child's Brain", *Newsweek*, 19 Şubat 1996.
- Broadcast Memories, *Discover*, Haziran 1994.
- Curtis, H. Barnes N. S., *Biology*, Worth Publishers, Inc. New York, 1989.
- Güncel, D. *İnsan ve Davranış*, Remzi Kitabevi, İstanbul 1994.
- Kearsley, G. "The Theory into Practice", <http://gw22.csrc.gwu.edu/kearsley/Memory>, <http://LAHS.LosAlamos.K12.nm.us/80/goldman/>
- "Quiet Miracles of the Brain", *National Geographic*, Haziran 1995.



## Haberler

### Atom Enerjisi Kurumu 40. Yıl Etkinlikleri

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun 40. kuruluş yılı etkinlikleri kapsamında iki ulusal kongre düzenlenecek. Bunlardan birincisi 3-6 Eylül 1996 tarihleri arasında İstanbul'da ITÜ Nükleer Enerji Enstitüsü ile birlikte gerçekleştirilecek olan "VII. Ulusal Nükleer Bilimler ve Teknoloji Kongresi".

İkinci kongre ise, 25-27 Eylül 1996 tarihleri arasında Bursa'da, Uludağ Üniversitesi ile birlikte gerçekleştirilecek olan IV. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi.

### SAD Etkinlikleri

Sualtı Araştırmaları Derneği'nin 1996 yılı Nisan-Aralık etkinlikleri açıklandı. Aşağıda verilen etkinlikler yalnızca gezileri, kursları, seminerleri ve benzeri eğitim faaliyetlerini kapsıyor. Saydam, video gösterisi, söyleşiler ve sunuşlar gibi etkinlikler ise dernek tarafından yayımlanan bültenlerde ayrıca duyurulacak. Bu etkinliklerin yerinin ve tarihinin koşullara ve talebe göre değişebileceğini belirten yetkililer ilgililenlerin katılmak istedikleri faaliyeti kısa sürede kendilerine bildirmelerini özellikle vurguluyorlar. İlgililenler için başvuru adresi ise şöyle: "Sualtı Araştırmaları Derneği PK 420, Yenışehir 06444 Ankara

Seminer	Yazma	Yazma
İstanbul Dalgı (K)	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
Nat. Ak. (K)	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
Sualtı (K)	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
Kırsal Halkın (K)	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
AFMİ Foto Gecisi	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
İstanbul Dalgı Gecisi	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
İstanbul Dalgı Gecisi	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
Temmuz	Agustos	Eylül
Kırsal Dalgı (K)	Nisan (K)	Mayıs Dalgı (K)
Deniz-Hava (K)	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
İstanbul Dalgı Gecisi	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
İstanbul Dalgı Gecisi	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
Ekim	Kasım	Aralık
İstanbul Dalgı (K)	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
SAARK Foto (K)	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
Nat. Eğitim (K)	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
Nat. Akad. (K)	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)
İstanbul Dalgı Gecisi	İstanbul Tıbbi Dalgı (K)	İstanbul Dalgı (K)

### 18. Pediatri Günleri

İstanbul Üniversitesi Çocuk Sağlığı Enstitüsü tarafından düzenlenen "Ambulatuvar Pediatri Kongresi ve Pediatri Hekimliği Yaşamı Destekleri Kursu", 15-19 Nisan 1996'da İstanbul'da yapılacaktır. Bilgi için yazışma adresi: Doç. Dr. Fatma Ögüz, İstanbul Üniversitesi Çocuk Sağlığı Enstitüsü, Çapa 34390, İstanbul. Telefon: (212) 534 00 50/1297-1606-1669 Faks: (212) 631 39 97

### XII. Çocuk Nörolojisi Süreli Eğitim Semineri



TÜBİTAK ve The British Council'in katkılarıyla HÜTF Çocuk Nörolojisi Ünitesi ve Çocuk Nöroloji Derneği'nce düzenlenen, "Mitokondrial Hastalıklar" konulu XII. Çocuk Nörolojisi Süreli Eğitim Semineri, 17 Nisan 1996 tarihinde HÜ Merkez Kampüsü R Salonu'nda yapılacaktır. Seminare Fransa'dan Prof. A. Munnich, İngiltere'den ise Prof. J.V. Leonard ve Prof. A.H.V. Schapira konuk bilim adamları olarak katılacaklar.

### Acil Tıp Derneği



Türkiye'de konu ile ilgilenen herkesin fikri alındıktan sonra, 25 Mayıs 1995'te İzmir'de kurulan Acil Tıp Derneği (ATD), tıp fakültelerinin acil anabilim dallarında çalışan öğretim görevlilerinden başlamak üzere, devlet hastanelerinin acil servislerindeki hekimlere, ambulanslarda görevli doktorlara, özel sağlık kuruluşlarında acil hastalarla karşılaşan hekimlerden, hasta ve hasta yakınlarına kadar hemen her kesime seslenilmeyi hedeflemektedir.

ATD'nin ilk amacı, acil tıp hizmetlerini iyileştirmek ve halkı bu konu ile ilgili olarak bilgilendirmektir. "İlk Yardım" ve "Temel Yaşam Desteği" konularında, halka yönelik sertifikalı eğitim programları düzenleme konusunda çalışmalarına başlayan dernek, acil tıp hizmetlerinin farklı basamaklarında rol alan hekimlerin çalışma koşullarının ve acil hizmeti veren ortamlarının iyileştirilmesi gerektiğine inanmaktadır. Bu amaçlarla, İzmir Çeşme'de 18-20 Temmuz 1995 tarihleri arasında, 2000 kişinin katılımıyla bir İlk Yardım ve Cankurtarma kursu düzenleyen dernek, Mayıs 1996'da I. Ulusal Acil Tıp Kongresi'ni de yine İzmir'de yapacaktır.

Aylık bir bülten (Acil Tıp Bülteni) de yayımlanmakta olan ATD'nin çalışma komisyonları şunlardır:

İlk ve acil yardım, basın ile ilişkiler, uzmanlık eğitimi ve Avrupa Birliği ile uyum, mezuniyet sonrası eğitim, acil servis standartları, ambulans hizmetleri, afet olaylarına yönelik planlama, halkla ilişkiler.

Bilgi ve başvuru için: Dr. Ülkümen Rodoplu, P.K. 157 Pasaport-İzmir. Tel: (232) 463 65 04 - 463 64 65 - 362 64 12

### I. Ulusal Bitki Sosyolojisi Kongresi

Türk bitki sosyologlarının ilk kez bir araya geleceği bu kongre 12-13 Eylül 1996 tarihleri arasında gerçekleştirilecek.

Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı'nın, Prof. Dr. Turhan Uslu ve Dr. Kemal Başlar'ın fahri danışmanlığında kurduğu Bitki Sosyolojisi Araştırma Merkezi tarafından düzenlenen bu kongrede Türkiye'de Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde (KKTC) bitki artışı üzerinde yapılmış orijinal araştırmalar, yüzün üzerinde Türk bitki sosyoloğu tarafından tebliğ olarak sunulacak. Ayrıca bu kongrede sunulan tebliğler bir kitap olarak yayınlanacak.

### I. Ulusal Çevre Hukuku Kongresi

Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı tarafından kurulan Çevre Hukuku Araştırmaları Merkezi 1996 Sonbaharında I. Çevre Hukuku Kongresi'ni düzenliyor. Habitat II Zirvesi'nin ardından yapılacak bu kongre sırasında, kamu ile ilgili hukukçu, politikacı ve ekonomistler tebliğ sunacaklar. Merkez yetkililerine göre bu sunular kitaplaştırıldıktan sonra bu alanda disiplinlerarası bir köprü kurulacak ve böylece sorunlara holistik bir yaklaşım tarzı getirilmesi konusunda ilk adım atılmış olacak.

### BİTAV Bilgisayar Kulübü, Video Kulübü

Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı Bilgisayar Kulübü ve Video Kulübü, Tunus Caddesi No:78 Kavaklıdere Ankara adresinde, 1 Nisan 1996 tarihinden itibaren faaliyetlerine başlamıştır.

Bilgisayar Kulübü ve Video Kulübü'nün üyelerine sunacağı hizmetler şu ana başlıklarda toplanabilir:

- Bilgisayar Kulübü**
  - Kişisel bilgisayarlar (PC)
  - VAX terminalleri.
  - Lazer ve nokta vurucu yazıcılar.
  - TUBİTAK'ın sahip olduğu yazılımlar.
  - Ücretsiz internet bağlantısı ve internet ile ilgili tüm olanaklar.
  - Kulüp kütüphanesi.
  - Kurslar, seminerler ve eğitim çalışmaları.
  - Uzmandan sürekli danışmanlık hizmetleri.
  - Hafta boyunca 9<sup>00</sup> ile 23<sup>00</sup> saatleri arasında, randevu sistemi ile sorunsuz çalışma olanakları.

### Bilgi, Emek ve Sevgi Derneği Bahar Etkinlikleri

Bilgi, emek ve sevginin yaşamın temel kaynakları olduğuna ve yaşama bunların yön vermesi gerektiğine inanan BES Kulübü'nün 1996 bahar etkinliklerini ilgililenen okuyucularımız için yayınlıyoruz.

"İnsan ve Etik (Ahlak Felsefesi)" konusunda, Prof. Dr. Kenan Gürsoy, 11 Nisan'da; "İnsan Olmak" konusunda Prof. Dr. Ünal Söylemezsoğlu, 18 Nisan'da; "Sosyal Fobiler (utanççılık, çekingenlik)" konusunda Doç. Dr. Nestin Dildaz, 16 Mayıs'da; "Cinsel İşlev Bozuklukları" konusunda, Doç. Dr. Mehmet Sungur 23 Mayıs'da 19<sup>00</sup>-21<sup>00</sup> saatleri arasında, Atakule Nikah Salonu'nda konferans ve "Kişilik çatışmaları, Empati ve Ulaşma Teknikleri" konusunda, Prof. Dr. Üstün Dökmen, 18-19 Mayıs 'da (18 saat), Otel Aldino'da bir seminer verecekler.

Konu ile ilgili detaylı bilgi ve rezervasyon (312) 425 38 25 - 425 06 71 telefondan edinilebilir.

### İnternet Üzerinde Kardeş Bölümler

ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü ile Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi internet üzerinden kardeş bölüm oldular. ODTÜ Biyoloji Bölümü öğretim görevlilerinden Yavuz Darendelioğlu'nun girişimi ve EBAT (Ege Bilimsel Araştırma Topluluğu) üyelerinin katılımıyla gerçekleştirilen bu kardeşlik, internet üzerindeki bir elektronik tartışma listesiyse 14 Aralık'ta ilk elektronik postanın gelmesiyle başladı. Başlangıçta amacı sadece üye öğrencilere elektronik posta ile haberleşmeyi ve interneti kullanmayı öğretmek olan BioTip adlı bu liste şu anda her iki taraf-



### Video Kulübü

- Toplu video gösterimi
  - Matematik, astronomi, fizik, kimya, biyoloji, zooloji, yerbilimleri, çevre, tıp, teknoloji, mühendislik, bilgisayar, haberleşme, elektronik, coğrafya, arkeoloji, tarih konularında bilimsel kaset kiralama.
- Konuyla ilgililenenler BITAV'ın bu faaliyetleri hakkında daha geniş bilgiyi, (312) 426 06 32 numaralı telefon ve (312) 426 06 48 numaralı fakstan edinebilirler.



tan toplam 50 kadar üyeye sahip. EBAT temsilcilerinin ODTÜ'ye yapmış olduğu ziyaret sonucunda iki bölüm arasındaki kardeşliğin boyutları sadece internetle sınırlı kalmayıp iki tarafın birlikte yürütecekleri projeler için de adım atıldı. Ayrıca her iki bölümün de Web sayfaları var. EBAT için <http://bornova.ege.edu.tr/~ebat/>, ODTÜ Biyoloji Bölümü için ise <http://wasp.bio.metu.edu.tr/> adreslerinden bu kardeşlikle ilgili ayrıntılı bilgilere ulaşabilirsiniz.

## Kömür Kökenli Doğalgaz

Kömür madencilğinde, galerilerde biriken metan gazı, neden olduğu grizu patlamaları nedeniyle bu sektörün belki en önemli sorunlarından birini oluşturmaktadır. Ancak, kömür kaynaklı olan ve yine kömür içinde biriken yanıcı ve patlayıcı bu gazdan, son on yıllık dönemde gerçekleştirilen çalışmalarla ekonomik olarak yararlanılabileceği görülmüştür. Maden işletmeciliğinde klasik metan drenajından farklı bir yaklaşıma sahip olan bu yöntemde metan gazı, kömür damarlarını kesen diğ veya eğik damarlar içinde açılan eğik ve yatay sondajlarla elde edilmektedir. Bu şekilde elde edilebilen kömür kökenli doğal gaz, 1980 lerden sonra ABD' de üretilmiş, Çin, Avustralya, Polonya, Rusya gibi ülkelerde de üretim amaçlı çalışmalar başlatılmıştır.

Bu amaçla TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Yer Bilimleri Bölümü'nde, Zonguldak kömür havzasının kömür kökenli doğal gaz potansiyelinin belirlenmesini amaçlayan bir araştırma projesi başlatılmış ve sürdürülmektedir. Bugüne kadar gerçekleştirilen çalışmalarla, havzadaki kömür damarlarının belirli yörelerde yeterli gaz oluşturabilecek olgunluğa ulaştığı ve bu kesimlerde bazı damarların üretim için uygun kalınlıklara sahip oldukları anlaşılmıştır. Çalışmalar sonucu bugüne kadar sağlanan verilerle havzada 20-100 milyar m<sup>3</sup> üretilebilir gaz miktarının bulunabileceği ve bu gazın Ekim 1993 fiyatlarıyla 1,6 - 8,1 milyar doları bulan değere sahip olduğu düşünülmektedir.

## 21. Yüzyıla Doğru Türkiye

Ankara Üniversitesi'nin kuruluşunun 50. yıl kutlamaları çerçevesinde, A.Ü. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi'nce düzenlenen "21. Yüzyıla Doğru Türkiye" konulu III. Coğrafya Sempozyumu, 15-17 Nisan 1996 tarihleri arasında, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nde yapılacaktır.

Sempozyumda, jeomorfoloji, klimatoloji, bitki coğrafyası, hidroğrafya, çevre, doğal afetler, yerleşme, nüfus, tarım, sanayi ve enerji kaynakları, turizm, ulaşım, uzaktan algılama gibi konularda, 126 bildiri, bilim adamlarınca sunulacak ve ayrıca sempozyum çerçevesinde "Doğal Afetler" konulu fotoğraf sergisi açılacaktır.

# Bilim ve Teknik'den Basına Yansıyanlar

*Dünyada bilim adına hergün yeni bilgileri insanlığa sunuyor. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi de bu bilgilerin geniş kitlelere iletilmesi amacıyla bilim ve teknoloji alanındaki haberleri doğru ve anlaşılır biçimde hazırlayarak bültenleriyle basına iletiyor. Dokuz aydır sürdürdüğümüz bu faaliyeti, bundan böyle Haberler'de sizlere aktaracağız. Geçtiğimiz aylarda bilim ve teknoloji konusunda yazılı ve sözlü basın gündeminde yer alan, Bilim ve Teknik Dergisi kaynaklı bilim haberlerinden bazıları şöyle.*

## Derinlerin En Yaşlı Canlıların Geçmişinin Kaydını Tutuyor

Derin denizlerde karanlıklar içinde, ne bulursa yiyecek için deniz şakayığı pek çok kişiye çekici gelmese de bilim adamları kendilerini bu canlıyı incelemekten alıkoymıyorlar. Yaşam süresinin uzunluğu bu canlıların pek çok bilime-yene ışık tutacağını gösteriyor...

## Zebra Balıkları Kanseri

### Araştırmalarına Işık Tutuyor

Bilim adamları, genetik mutasyon ve bunun kanser üzerindeki olası etkisini öğrenmek için zebra balıkları üzerinde araştırma yapıyorlar...

## İki Burun

"İki burun tek burundan iyidir." Araştırmaların bir tür kurbaga üzerinde yürüten bilim adamlarının yeni sloganı bu. Aslında, söz konusu edilen iki burun, delik hesabına gidildiğinde dörde çıkıyor...

## Tavşanlarla Akıllı mıyız?

İsraili ve Fransız bilim adamları, tavşanların primatlarla akrabalık derecesinin zannedilenin aksine, fareler ve sıçanlardan daha yüksek olduğunu ortaya koydu. Bilindiği üzere insanoğlu da primatlar grubunda...

## Çocuk Bilgisayarı

Wonder Tool adında, 3-7 yaş arası çocuklar için bilgisayar üretil-di. Yeni bilgisayarda alışılmış klavye yerine, parlak, renkli ve kullanışlı bir klavyenin yanı sıra, küçük bir fare de bulunuyor...

## Doğal İlaç Peşinde

Yakın bir zamana kadar birçok ilaç bitki ve hayvanlardan elde ediliyordu. Nesilden nesile aktarılan bu ilaç bilgileri, tecrübeyle ya da kazayla bulunmuştu. Şimdilerde birçok araştırmacı, kocakarı ilaçlarını araştırıyor...

## Görüntülü Telefonlar

Görüntülü telefonlar ilk kez 1964 Dünya Fuarı'nda tanıtılmıştı; geçtiğimiz 30 yıl boyunca gözlenen gelişmeler üst üste 20 görüntünün kullanıldığı 3 boyutlu görüntü elde etmeye kadar ulaştı...

## Kan Testiyle İntihar Etme Riski Belirleme

Chicago'daki Illinois Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, özel bir

kan testiyle intihar etme riski yüksek olan insanları belirleyebiliyorlar. Bu da, erkenden etkili, koruyucu tedavinin yapılmasını sağlıyor...

## Yapay Organ

Bilim adamları, bütünüyle doğal doku örneklerinin çoğaltılması yoluyla, doğala özdeş yapay organlar üretme yolunda dev bir adım attılar...

## Tablet mi Havuç mu?

Birçok insan tablet yutmayı, havuç yemeyi tercih ediyor. Ama havuç daha doğru bir seçim olabilir...

## Vücudun Yaşam

### Mücadelesine Destek

Dundee Üniversitesi'nden bilim adamları, hastalıklarda vücudu koruyabilecek, hücreler içinde bir sistem buldular...

## Grip Aşısı

Bu kış grip olmadıysanız şanslı insanlardansınız. Belki de gelecek kış, şansınızı kendiniz belirleyebileceksiniz...

## Ağır Metal Kirliliği

Amerika Birleşik Devletleri, geniş arazilerdeki ağır metal kirliliğine karşı ilginç bir çözüm deniyor. Topraktaki ağır metalin büyük kısmını bünyesine alan bitkilerin belirlenmesiyle, ağır metal kirliliğinin önüne geçilmesi planlanıyor...

## Karbondoksit

Çöllerde vahalar yaratmak, şimdiye dek hayal olmaktan geriye gidememiştir. Ancak bir grup Japon araştırmacının çalışmaları, bu hayallerin gerçekleşme umudunun yeniden alevlenmesine yol açıyor...

## Mors Alfabesinin

### Yeni Kullanımı

Dünya üzerinde kayıtlı 6 milyon amatör radyo vericisi işleticisi, geleneksel mors iletişimini, uzun mesafelerde parazitsiz yayın olanağı sağladığından radyo yayınlarına taşımayı planlıyor...

## Afrodizyaklar Hakkındaki

### Gerçekler

FDA'nın yaptığı incelemelere göre, afrodizyak adıyla satılan maddeler zarar veriyor. Cinsel so-

runların temelinin psikolojik olduğunu belirten FDA, bu sorunların çözümünde psikolojik danışmanlara danışılmasını öneriyor...

## Yeni Süt Saklama Yöntemi

Yeni geliştirilen karbonasyon yöntemiyle artık sütü aylarca buzdolabında taze tutabilirsiniz...

## Buğdayın Kurtuluşu

Buğdayı tehdit eden bir hastalığa karşı araştırmacılar yeni bir yöntem geliştirdi. Hastalık bitkinin köklerini kurutuyor ve sağlıklı başak oluşumunu engelliyor. Her yıl ürünün %51'ini etkileyen hastalığa karşı geliştirilen yöntem, buğday tanelerinin bir bakteri çözeltilisiyle kaplanmasına dayanıyor...

## Alet Kullanan Kargalar

Yeni Zelandalı bir ekoloğa göre, Pasifik Okyanusu'nda bir adada yaşayan kargalar, ilk insanlar kadar alet yapabilecek teknolojiye sahip...

## İncelemeler Kanseri Riskini Belirliyor

Genetik inceleme alanındaki gelişmeler, herhangi bir kanser hakkında risk teşhisini olanaklı kılıyor...

## Alışverişi Kolaylaştıran El Tarayıcıları

Cleveland'da hizmet veren bir süpermarkette uzun kasa sıralarına ve beklenmeyen tutardaki faturalarla mücadele edebilen yeni bir sistem kullanılıyor...

## Şişmanlığa Karşı Taktikler

Şişmanlığın orta yaşlarda kalp krizi riskini büyük oranda artırdığına dair kanıtların giderek artması, bilim adamlarını, fazla kilolu hastalarda aşırı yemek yemenin kontrol edilememesinin biyolojik nedenlerini araştırmaya yöneltti...

## Uzay Roketine Yeni

### Hidrojen Tankı

Şimdiye kadar yapılan en büyük hidrojen tankı, ileride diğer uzay uçuşları için denemelerden başarıyla çıktı. Tank, ileride diğer uzay uçuşları için kullanılabilir...

## Doğum Kontrol Aşısı

Bulaşıcı hastalıklar, kanser derken, aile planlamasında da aşı seçeneğiyle karşı karşıyayız artık...



# Türkiye Florası

## Melissa officinalis/ Oğulotu, Melisa, Limon nanesi Lamiaceae/Ballıbabagiller

Tıbbi önem sahip limon kokulu, çok yıllık otsu bir bitkidir. Boyu 20-150 cm, gövdesi 4 köşeli, tüylü, dallanmış ve dallan diktir. Yapraklar basit, ovat, saplı, karşılıklı çapraz dizilişli, kenarları küt dişli (oymalı), 2-9 x 1,5-7 cm büyüklükte, damarlar ve tüyler alt yüzeyde belirgin olup, çiçekler yaprakların koltuğunda, 4-12 çiçekli gruplar halinde ve çevrel dizilişlidir. Kalkış tüpsü, iki dudaklı 5 dişli, 6-10 mm boyunda, sapsız salgı ve uzun örtü tüyleri ile kaplıdır. Korolla önce soluk sarı renkli, sonra beyaz veya bazen soluk mavi renkli, 9-14 mm boyunda, tüp iki dudaklıdır. Stamen 4 adet, korolla tübünden kısa olup

ovaryum üst durumu, 4 gözülü, her göz bir ovül, stigma 2 lobludur. Meyve 4 nuksa ayrılan şizokarpıdır.

Bitkinin çiçeklenme dönemi haziran-eylül aylarıdır. Yetiştirme ortamı deniz seviyesinden 1800 m'ye kadar olan yüksekliklerden az çok nemli orman açıklıkları, çalılık, makilik alanlar, kayalıklar, yol ve tarla kenarları ile bahçelerdir.

Bu tür yaprak ve gövde tüylerinin tıp ve miktarına, yaprak ve kalıks özelliklerine göre 3 alt türe ayrılır: subsp. *officinalis*, subsp. *altissima* ve subsp. *inodora*. Bunlardan subsp. *officinalis* içerdiği uçucu yağın limon kokulu olması nedeniyle "limon nanesi"

adı ile de bilinir. Tıbbi yönden önem taşıyan bitki de budur. Diğer alt türler kokusuz veya fena kokulu oldukları için pek kullanılmazlar. Tıbbi olan alt türün, yani subsp. *officinalis*'in Avrupa ülkelerinde kültürlü yapılmaktadır. Bitki tohumu kolay üretilir. Yaprakları veya elde edilen uçucu yağ halk arasında ve fitoterapide pek çok kullanılır. Bu yapraklar ve yağ tıbbi önemleri nedeniyle birçok farmakope'de kayıtlıdır. Bitkinin etkisi esas olarak gövde, yaprak ve çiçeklerde bulunan uçucu yağdan ileri gelir. Bu organlar ortalama %0,06-0,4 oranında uçucu yağ içerir ve bileşiminde sitral, sitronellal, geraniol gibi kokulu maddeler vardır. Bitki içerdiği bu kokulu maddeler nedeniyle limon kokuludur ve çay halinde içildiğinde yatıştırıcı, mide spazmlarını giderici, gaz söktürücü, antibakteriyel etkilere sahiptir. Bu bakımdan sinirleri yatıştırıcı, sinirsel mide ve barsak rahatsızlıklarında, migren ve diğer sinirsel rahatsızlıklarının tedavisinde yararlıdır. Ayrıca bu uçucu yağ, parfümde, gıda sanayinde, bitki liköründe, çeşitli yakarlarda ve kokulu banyo suları hazırlamada da kullanılır. Eskiden beri halk ilacı olarak bilinen ve çeşitli preparatların bileşimine giren bu bitki, içerdiği uçucu yağın az olması nedeniyle bir süre önemini kaybetmiştir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda bitkinin yeni kullanım alanlarının ve etkilerinin saptanması ve hiçbir toksik etkisinin görülmemesi gibi nedenlerle yeniden önem kazanmıştır.



Bitki ülkemizde İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde yaygın bir şekilde yetişmektedir. Özellikle Kuzey ve Batı Anadolu Bölgeleri'nde daha bol bulunmaktadır. Ülkemiz dışında Güney Avrupa ve Balkanlar'da yayılış gösterir. Genel yayılış Akdeniz çevresi ülkeleri olup bir Doğu Akdeniz Bölgesi elementidir.

Yurdumuzda halk arasında kullanımının yanında aktarlarda satılmakta ve İzmir'den yurt dışına ihracat da yapılmaktadır. Ancak 3 alt türden yalnız bir tanesi limon kokuludur ve tıbbi amaçla bunun kullanılması tercih edilmektedir. Fakat bu bitkiyi doğadan toplayan kişiler yanlış alt türün yapraklarını veya bunları karışık olarak toplarlar. Bu durum bitkinin ihracatı sırasında alıcı firmalarla problem yaratmaktadır. Bu nedenle tıbbi alt türü (üretir) ve ihracat edilecek ürünü bundan sağlayarak satmak çok daha doğru bir yoldur. Ayrıca üretimin sağlanacak ürün kalite ve miktar yönünden de standartlara uygun olacağı için ihracat daha düzenli ve kârlı olacaktır. Halen bitkinin ihracatı doğadan toplanarak yapılmaktadır.

Aktarlarda "hakiki melissaotu" adı ile başka bir bitkinin yaprakları da satılmaktadır. Bu yapraklar Lippia citrodora (Verbenaceae) bitkisinin yapraklarıdır.



## Sidris congesta Lamiaceae/Ballıbabagiller

Dünyada sadece yurdumuzda Toros Dağları'nda yetişen bu tür ülkemiz Sideritis türleri arasında "çay" olarak en fazla kullanılan bitkilerden birisidir. İlk örnekleri 1872 yılında Peron tarafından İçel'in Anamur kazısı çevresinden toplanmış olan bu bitki 1951 yılında P.H. Davis ve Huber-Morath tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır.

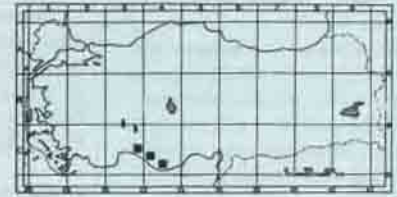
Bitki çok yıllık, 20-75 cm boyunda, gövde dik, basit veya dipten itibaren az dallanan otsu bir bitkidir. Gövde 4 köşeli, yatık ve beyaz renkli ince tüylerle örtülü, salgı tüyleri ise seyrekler. Yapraklar basit, karşılıklı çapraz dizilişli, taban yaprakları küçük, kısa saplı, kalın, sık ve uzun tüylerle kaplıdır. Gövde yaprakları ovat, oblong-lanseolat- 1,5-3 x 0,5-1,2 cm büyüklükte ve sapsız, kenarları tabana doğru düz, uca doğru ise dişlidir. Brakteeler geniş ovat veya orbikuler, sapsız, sarımsı-yeşil renkli, tepesi sivri uçludur. Çiçekler gövdenin tepesine doğru 5-12 nodusta ve her nodusta 5-6 çiçek çevrel olarak dizilmiş durumdadır.

Noduslar ve çiçekler tepeye doğru sıklaşır. Kalkış tüpü 9-11 mm boyunda, 5 eşit dişli, dişler uzun beyaz renkli tüylerle kaplıdır. Korolla sarı renkli, tüp 12-15 mm uzunlukta, iki dudaklı, üst dudak iki, alt dudak üç loblu, dip



kısmı tüysüz, üst kısmı tüylü, içte boğaz kısmı uzun tüylerden oluşan bir halka ve kahverengi çizgiler taşır. Stamenler 4 adet; ikisi uzun, ikisi kısa filamentlidir. Ovaryum üst durumu, 4 gözülü, her gözde birer ovül vardır. Meyve 4 nuksa ayrılan şizokarpıdır.

Bitki mayıs-agustos ayları arasında çiçek açar. Deniz seviyesinden 1000 m'ye kadar olan yüksekliklerde çam ve meşe ormanları açıklıkları ile bozuk makiliklerde yetişir. Yurdumuz için endemik olan bu tür Güney Anadolu'da Manavgat, Akseki, Alanya ile Anamur çevrelerinde yetişir. Bitki çiçekli iken toplanan sürgünler gölgeli ve havadar bir yerde kurutulur, sonra çay olarak kullanılır. Güney Anadolu'da evlerde ve çayhanelerde bitkinin çiçekli dalları, üzerinden kay-



namış sıcak su geçirilerek hazırlanan çay "dağ çayı" veya "yayla çayı" adı ile yaygın bir şekilde içilmektedir. Bu şekilde hazırlanan çay açık sarı renkli, hafif ve hoş kokulu bir sıvıdır. Yerli halkın yanı sıra turistlerin de oldukça rağbet ettikleri bir çaydır. Çay için hazırlanan bitki demetleri yol boylarında ve aktarlarda satılmaktadır. Bu ve benzer diğer bitkisel çaylar zaman zaman ihracat edilmektedir.

Dar yayılışlı ve nadir bitkilerimiz arasında yer alan bu türün çay olarak kullanılmak amacıyla toplanması oldukça yaygındır. Doğadaki popülasyonu üzerinde tahribat yönünden bir araştırma yapılmamıştır.

Ancak aşırı toplama zarar verme olasılığı oldukça fazladır. Bu nedenle korunması gerekli bitkiler arasında sayılmalı ve gerekli önlemler şimdiden alınmalıdır.



## Salvia fruticosa Miller Anadolu Adaçayı Lamiaceae/Balıbabagiller

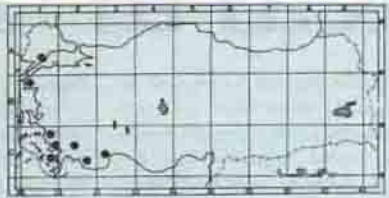
Yurdumuzda yaprakları "adaçayı" olarak en fazla kullanılan bitki budur. Bilim dünyasına 1768 yılında Miller tarafından tanıtılmıştır. Ancak daha sonraları farklı bölgelerden toplanan örnekleri değişik bilim adamları tarafından *Salvia triloba* L. fil., *S. libanotica* Boiss. Gaill., *S. libani* A. N. S. et al., *S. triloba* L. fil., *S. libanotica* (Boiss. et Gaill.) Holmboe şeklinde isimlendirilmişse de, bütün bunların aynı bitki olduğu saptanarak bu isimler sinonim (eşimsi) olarak kabul edilmişlerdir. Bitkinin tip örneği British Museum'da bulunmaktadır.

Bu tür 1 m'ye kadar boyanabilen, çalı tipinde, çok yıllık ve çok dallı olan bir adaçayı çeşididir. Çiçekli sürgünleri dik, gövdesi ve dalları beyaz renkli ve yalıtık (tüylerle kaplıdır). Yapraklar karşılıklı

çapraz dizilimli, saplı, basit veya üç loblu (*S. triloba* adı buradan gelir), 2-5 cm büyüklükte, kenarları krenat; üst yüzü yeşil, alt yüzü beyaz tüylü ve gri renklidir. Çiçekler yaprakların koltuğunda 2-8 tanesi birarada çevreli dizilimlidir. Kaliks tüpü çan şeklinde, 9 mm boyunda, genellikle yeşilimsi-beyaz, 20-25 mm boyunda, tüp iki dudaklı, üst dudak dik, alt dudak tabana doğru mide şeklinde kıvrılmıştır. Stamenler 4 adet, ancak ikisi anter taşıyıcı, diğer ikisi ise körelmiş ve staminodyum halini almıştır. Ovaryum 2 karpelden yapılmış, üst durumlu, 4 gözlü, her göz 1 oval taşıyıcı; stilus basit, stigma 2 lobludur. Meyve kalıcı kalıks-ile örtülü, 4 nukse ayrılan bir şizokarpittir. Kromozom sayısı  $2n=14$ .

Bitki, mart-mayıs ayları arasında çiçek açar. Yetiştirme oranı deniz seviyesinden 700 m'ye kadar kalkerli kayalar ve makilikler arasındadır. Yayılışı Güneybatı Anadolu, Batı Anadolu ve Kuzeybatı Anadolu Bölgeleri'mizdir. Ülkemiz dışında İtalya, Sicilya, Balkanlar, Kuzey Afrika, Suriye ve Kıbrıs'da yayılmış gösterir.

Bu bitkinin yaprakları ve çiçekli dalları %3 oranında uçucu yağ içerir. Bu yağın başlıca bileşeni sineol (okalipitol)'dür. Bu nedenle kuvvetli ve güzel kokuludur. Yurdumuzda tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis*) yerine kullanılır. Batı ve Güney Anadolu bölgelerimizde bitki çiçek açmadan evvel toplanan yapraklı sürgünler gölge ve havadar bir yerde kurutulur. Kurutulmuş yapraklar üzerinden kaynamış sıcak su geçirilerek hazırlanan sıvı "adaçayı" adı ile bilinir ve sıcak olarak içilir. Bu çay açık sarı renkli ve hoş kokuludur. Yapraklı sürgünler demetler halinde



halinde daha çok sineol bulunur. Tıbbi özelliği vardır. Bu özellik bitkinin içerdiği uçucu yağda bulunan ve çoğu kuvvetli antiseptik etki gösteren maddelerden ileri gelir. Bir bardak suya 3-4 damla konularak içildiğinde gaz söktürücü, idrar artırıcı, ter kesici etkilere sahiptir. Ayrıca haricen kullanıldığında romatizma ağrıların giderici ve antiseptik etki gösterir. Daha yüksek oranda alınırca acı lezzetli ve zararlı olur. Bu yağa elma yağı dermesinin nedeni, bitkinin bazı dalları üzerinde küçük bir elmaya benzeyen grimsi-yeşil gal (mazı)'ların bulunmasıdır.

Bitki çay olarak kullanılmak üzere veya yağı çıkarılmak amacıyla yurdumuzdaki yetiştirildiği bölgelerden toplanmaktadır. Toplama, çiçek açmadan önceki safhada toprak üstü sürgünlerinin koparılması veya biçilmesi şeklinde yapılır. Bu sürgünler gölge ve havadar bir yerde kurutulur. Demetler halinde aktarılarak satılır veya balyalar halinde ihraç edilir. Bitkinin aşırı toplanması sonucu doğadaki popülasyonlarında tahribat ve azalma meydana gelmektedir. Üretimi için Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin öncülüğünde Menemen Ziraat Araştırma Müdürlüğü arazisinde ve Aydın civarında çalışmalar vardır. Ancak halen tamamen doğadan toplanmaktadır. Bu nedenle bitki büyük bir baskı altındadır.



aktarılarak satılır. Ayrıca bitkinin Türkiye'den ihraç edilen tıbbi bitkiler arasında önemli bir yeri vardır. İhracaat başta Japonya olmak üzere Fransa, A.B.D., İngiltere ve İtalya'ya yapılır.

Diğer taraftan bitkinin yapraklarından sübuhan distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ "elma yağı" adı ile bilinir. Daha çok Muğla ili yöresinde elde edilen bu yağ, sarımsı veya berrak renkli, özel kokulu ve yakıcı lezzetli bir sıvıdır. Bileşi-



## Vaccinium arctostaphylos /Çay Üzüümü Ericaceae/Fundagiller

Boyı 1-6 m, kışın yapraklarını diken, çalı görünümlü bir bitkidir. Gövdesi dallanmış, genç dallar sayrak tüylüdür. Yapraklar basit, çok kısa saplı-elliptik, 4,5-9 x 2,5-5 cm boyutlarında, ucu sivri, kenarları ince dişli, üst yüzü koyu yeşil, alt yüzü grimsi-yeşil, damarların üstü tüylü olup, sonbaharda renkleri kırmızı, çiçekler yaprakların koltuğunda 3-8 çiçekli salkımlar halinde yer alır. Kaliks 5 parçalı, yeşil, Korolla tomurcuk halinde iken pembe, açınca beyazımsı-pembe renkle alır, tüp şeklinde, 5 loblu, lobların ucu geniyeye kıvrılır. Stamenler 10 adet. İla-

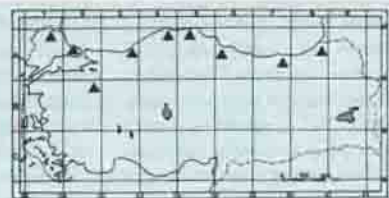
mentler 2 mm, anterler tüysüz, 4 mm, uçta birer delikle açılır. Ovaryum alt durumlu, 5 gözlü, stilus 6-8 mm boyundadır. Meyve küresel, 8-10 mm çapında, mavimsi-siyah, ekşimsi tatlı lezzetli ve üzüm suyu içerir. Tohumlar küçük, pembemsi-kırmızı olup, çok sayıdadır. Bitki mayıs-temmuz ayları arası çiçeklenir. Meyve sonbaharda olgunlaşır.

Güneydoğu Avrupa'dan Kafkasya'ya kadar yayılmış gösteren bu bitki yurdumuzda Trakya'da Istaranca Dağları'nın ilibaren Balıkesir, İstanbul, Bursa, Zonguldak, Kastamonu, Sinop,

Samsun, Trabzon ve Rize çevrelerinde bulunur. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde daha bol bulunmaktadır. Yetiştirme ortamı deniz seviyesinden 2000 m yüksekliklere kadar orman altı ve açıkları ile orman içi yolların kenarlarıdır. Gölge ve asitlik toprakları sever. Yapraklı orman ağaçlarının alt tabakasını oluşturur. Genellikle orman glü, karayemiş, kayın, porsuk ağacı vb gibi çalı ve ağaçlarla birlikte bulunur. Orman florasının dengesi açısından önemli bir bitkidir.

Bu bitkinin yaprakları tane, organik asitler taşıyıcı. Özellikle tane taşıması nedeniyle eczacılıkta ishal kesici etkiye sahiptir. Tehlikesiz kullanılabilir. Yaprakları I. Dünya Savaşı yıllarında çay yerine kullanılmış veya çaya ilave edilmiştir. Bu yüzden bitkiye Trabzon çayı, Sapanca çayı gibi isimler verilir. Ancak günümüzde yeterli miktarda çay üretimi yapılabildiğinden böyle bir kullanımı yoktur. Boyayıcı özelliği nedeniyle yapraklar yün ve iplik boyamada kullanılır.

Meyvenin bileşiminde antosiyanozit (karmın renk maddesi) ve C vitamini bulunur. Meyveler taze olarak yendiği gibi pişirilerek komposto halinde de yenir.



Ayrıca reçel ve marmelat da yapılır. Günümüzde meyveler bitkisel çayların bileşimine de katılır. Bu amaçla toplanıp kurutulan meyveler Trabzon'dan ihraç edilir. Bu meyveleri aylar da severek yer. Hatta bu nedenle bitkiye ayı üzümü, çobanüzümü, avcı üzümü veya li-karba, libade, kaskanaga gibi değişik isimler de verilmektedir.

Mehmet Koyuncu  
Prof. Dr., A.U. Ecz. Fak.



- Kaynaklar  
Boysop, T., *Türkiye'de Bitkilerle Tedavi*, İstanbul, 1984  
Davis, P.H., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 6-7, Edinburgh, 1978, 1982  
Özer, T., *Vaccinium arctostaphylos* L. (Çayüzümü) Meyvelerinin Antiseptik, Antimikrobiyal ve Tane İçerdiği İçeriklerin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 1990  
Sezici, E., "Anadolu'da çay olarak kullanılan yabani bitkiler", *TURITAK, Bilim ve Tıp Dergisi*, Eylül 1999  
Tinker, N., Hunsin, J., Tinker, M., Koyuncu, M., "On the natural and some Salvia species growing in South Anatolia", *Doga Bilim Dergisi*, Sayı 29/12, 1995



# Karar Ânı

1924'te Leica ilk kez piyasaya sürüldüğünde, hemen bütün ışık koşullarında flaş kullanmadan elde edilebilen instantane fotoğrafı olanaklı hale getirdi. Bu küçük, hafif ve kullanışlı yeni makineyle "gizli kamera" artık yaşamın bir parçası haline gelmişti. Henri Cartier-Bresson küçük boy fotoğraf makinesini (35 mm formatında) 1933'te kullanmaya başladı. "Gerçek nesneler dünyasındaki ritmi" yakalayan keskin gözüyle, makinenin habercilik olanaklarını sonuna kadar kullandı. Hareket ve kompozisyonun, anlatımını en iyi ortaya koyan, en açık düzenlemede bütünleştiği Cartier-Bresson'un ünlü "karar ânı", bütün bir fotoğrafçı kuşağını derinden etkilemiştir. Kompozisyonu yakalayan gözü perde kadar hızlı olan sanatçı, fotoğraflarına karanlık odada seyrek olarak müdahale ederdi. Cartier-Bresson film geçirdi, kitap yazdı ve Louvre'un ilk tek kişilik fotoğraf gösterisine konu oldu. Metin, fotoğrafının 1952 tarihli "La Moment Décisive" kitabının giriş bölümünden alınmıştır.

## Fotoğraf Öykü

Fotöröportaj, fotoğraf öykü neye denir? Bazen, bir fotoğrafın kompozisyonu öyle güçlü ve zengin, içeriği öyle çarpıcıdır ki, bu tek fotoğraf kendi içinde bütün bir öyküdür. Ancak bu seyrek olur. Bir aradayken bir konudan kıvılcıklar çıkaran öğeler, çoğunlukla zaman ya da mekân içinde dağıntık bir haldedir ve onları zorla bir araya getirmek "sahne düzenlemesi" yapmaktır, ve ben hile yaptığımı duygusuna kapılırm. Ama, "öz" fotoğrafları çekerken konudan çıkan kıvılcıkları yakalamak olanaklıysa, ortaya çıkan bir fotoğraf öykü olur; ve sayfa, birkaç fotoğrafa dağılmış olan tamamlayıcı öğeleri yeniden bir araya getirme işlevini görür.

Fotoğraf öykü, beynin, gözün ve yüreğin ortak hareket etmesini kapsar. Ortak hareketin amacı, biçimlenmekte olan bir olayın içeriğini resmetmek ve izlenimleri aktarmaktır. Kimi zaman tek bir olay, kendi içinde ve görünüşlerinde o kadar zengindir ki, ortaya koyduğu

sorunlara çözüm ararken bütün etrafını dolaşmanız gerekir; dünya hareket demektir ve siz hareket halindeki bir şeye karşı durağan bir tavır takınamazsınız. Bazen bir fotoğrafı birkaç saniyede yakalattır; bazen de saatler ya da günler alır. Öte yandan uygulanan standart bir plan, bir kalıp yoktur. Beyninizi, gözünüzü, yüreğinizi tetikleyin, kıvrak da bir vücudunuz olmalıdır.

Oldukları haliyle nesneler, öylesine bir malzeme bolluğu sunar ki, bir fotoğrafçı herşeyi yapmaya çalışmanın tehlikeli çekiciliğine karşı kendini korumalıdır. En önemlisi yaşamın hammaddesinden kesip atmaktır; kesmek hep kesmek, ama ayırdında olarak kesmek. Bir fotoğrafçı, çalışma sırasında, ne yapmak istediğinin tam olarak bilincine varmalıdır. Bazen, özel bir durumun ya da sahnenin olabileceği en güçlü fotoğrafını çektiğinizi hissedersiniz. Çünkü durumun, sahnenin nasıl gelişeceğini önceden tam olarak kestiremezsiniz. Durumun öğelerinin, özün içinden yeniden fişkırması olasılığına karşı, sahnenin yakınlarında kalmanız gerekir. Diğer yandan, bir makineli tüfek gibi çekim yapmanın da önüne geçilmelidir. Bu, belleğinizi gereksiz kayıtlarla doldurarak size yük olacak ve bütünde, röportajın doğruluğunu bozacaktır.

Bellek çok önemlidir; özellikle de sahnenin kendi hızında koşuştururken çekilen her fotoğrafın bellekteki yeri açısından. Fotoğrafçı, bir sahnenin karşındayken, bir gedik bırakmadığına, sahnenin anlamını kendi bütünlüğü içinde gerçekten ifadelendirebildiğine emin olmalıdır; sonra çok geç olacaktır. Bir daha asla sahneyi geriye sarıp yeni baştan fotoğraflayamaz.

Fotoğrafçılar için, her biri sonuçta pişmanlığa yol açabilecek, iki tür seçim vardır. Konuyu bakaçan izlerken yaptığı ile film banyo edildikten ve basıldıktan sonraki seçim. Banyo ve basıldıktan sonra, iyi oldukları halde yeterince güçlü olmayan fotoğrafları ayırma işini yapmanız gerekir. Artık çok geç olduğunda, korkunç bir açıklıkla, tam olarak nerede başarısızlığa uğradığınızı

anlarsınız. İşte bu noktada, fotoğrafları çekerken hissettiğinizi, kendini ele veren duyguyu anımsarsınız çoğunlukla. Bu, belirsizliğe bağlı bir duraksama duygusu muydu? Biçimlenen olayla sizin aranızdaki bir fiziksel boşluktan mı kaynaklandı? Sadece kurgunun bütününe ilişkin bir ayrıntıyı mı dikkate almamıştınız? Yoksa, daha sıklıkla olduğu gibi, bakışınız bulanmış, gözünüz mü alıp başını gitmişti?

Her birimiz için mekân, kendi gözümüzden başlar ve sonsuza doğru gitkiçe genişleyerek uzayıp gider. Mekân bizi, şimdiki zamanda, görece az ya da çok etkiler; ardından görsel olarak bellegimize kapatılmak ve burada değişime uğramak üzere bizi terkeder. Bütün anlatım biçimleri içinde, kesin ve geçici ânu sonsuza dek sabitleyen yalnızca fotoğrafıdır. Biz fotoğrafçılar, sürekli yok olan şeylerin içinde çalışırız; yok olduklarında ise dünyada hiç bir düzenek geri dönmelerini sağlayamaz. Bir anıyı banyo edip basamayız. Yazarın düşünmeye zamanı vardır. Kabul eder, reddeder, tekrar kabul eder; düşüncelerini kağıda dökmekten önce, bazı ilgili öğeleri bir araya getirebilir. Hatta bir ara düşüncelerini beyninin "unutup", hilinealtının düzene koyduğu da olur. Ama fotoğrafçılar için giden gitmiştir. Mesleğimizin gücünün ve iktidarının kökeni bu olgudur. Otele geri döndüğümüzde öykümüzü yeni baştan yaratamayız. Görevimiz, gerçeği algılamak neredeyse eşzamanlı olarak onu, not defterimiz olan fotoğraf makinesine kaydetmektir. Ne fotoğrafı çekerken gerçeği değiştirme çabasına girmeli, ne de karanlık odada sonuçları değiştirmeliyiz. Bu hileler, anlatan bir göz tarafından kolaylıkla fark edilir.

Bir fotoğraf öykü çekerken, işin arın ve eksilerini hesaplamamız gerekir. Fotoğraf öykünün konusu ne olursa olsun, biz davetsiz misafirler olmaya mecburuzdur. Dolayısıyla, konuya hissettirmeden yaklaşmak çok önemlidir -konu ölüdoğa olsa bile. Kadifeden bir el, bir şahin gözü hepimizde olmalı, lip kakmanın, sağa sola direk atmanın faydası olmaz. Bu arada, sadece doğal ışığa saygıdan, -o an için hiç yoksa bile- hiç bir fotoğraf flaş yardımıyla çekilmez. Bir fotoğrafçı bu koşullara uymaması durumunda, dayanılmaz derecede saldırgan bir kişiliğe sahip birine dönüşebilir. (...)

## Konu

Kendi kişisel yaşantımızda olduğu gibi, dünyada olan bitenlerin de tümünün birer konusu vardır. Konuyu dışlayamayız. O her yerdedir. Dolayısıyla, dünyada olan bitenlere karşı açık, hissettiklerimiz hakkında dürüst olmak gerekir.

Konu, bir olgular derleminden oluşmaz, çünkü olgular kendi başlarına ilgi çekici değildir. Öte yandan, olgular yoluyla onlara hükmeden kanunlar hakkında bir fikre sahip olabilir, böylece içlerinden gerçeği aktaranları daha ustalıkla seçebiliriz.

Fotoğrafçılıkta, en küçük şey bile harika bir konu olabilir. İnsana ait küçük bir ayrıntı bir ana temaya dönüşebilir. Çevremizdeki dünyayı görüyor ve gösteriyoruz, ama biçimlerin organik ritmini tek başına ortaya çıkaran olayın kendisidir.

Bizi etkisi altına alan bir şeyin özüne ulaşmanın binlerce yolu vardır; bunları sınıflamayalım. Onun yerine, olanca tazeliliğiyle bırakalım onları...

Resim sanatının artık kullanmadığı bir büyük alan var. Bazıları, bunu fotoğrafın keşfine bağlıyor. Nasıl olduysa oldu, fotoğraf bu alanın bir bölümünü heticileme yoluyla işgal etti.

Günümüz ressamlarının inceden inince alaya aldıkları bir konu portredir. Redingot, asker şapkası, at artık en akademik resamlara bile itici geliyor. Viktorya Dönemi portrelerinin tozlu düğmeleri onları adeta boğuyor. Fotoğrafçılar için -belki de resamlara göre kalıcı değeri çok daha az olan bir şeyin arayışı içinde olduğumuzdan- bu, rahatsız edici olmaktan çok eğlenceli geliyor; çünkü biz yaşamı bütün gerçekliği içinde kabul ediyoruz.

İnsanlar, kendilerini portreler yoluyla ebedi kılmak isterler ve bunun içindir ki, gelecek kuşaklar için en güzel profillerini verirler. Öte yandan, bu istekle karışık bir kara büyü korkusu vardır: fotoğraf makinesinin karşısında, bir çeşit cadılığa maruz kalma duygusu.

Portrelerle ilgili hayret verici noktalarından biri, insanın ayınlığını gözleyebilmemize olanak vermesidir. İnsanın devamlılığı, onu bir şekilde oluşturmuş dışsal etkilerin tümüyle yohyla vardır -bu birinin, aile albümünde amcası yanlışlıkla küçük yeğen sanması olsa bile. Fotoğrafçı, bir insanın dünyasının gerçek bir yansımasını istiyorsa, -ki bu,

"Brüksel", 1932.



"Fransa Belçika Sınırı", 1970 (basım).





onun dışı olduğu kadar içi de demektir- portreye konu olanın doğal hali içinde olması gerekir. İnsanlığını saran atmosfere saygı duymalı ve portreye bireyin habitatını katmalıyız, unutmayalım ki, insanın da hayvanlarındaki gibi kendi habitatı vardır. Herşeyden önce, poz verenin fotoğraf makinesini ve fotoğrafçıyı aklından çıkarması sağlanmalıdır. Karmaşık donanım, ışık yansıtıcıları ve çeşitli başka alet edevat, bana göre portre fotoğrafının başarsız olması için yeterlidir.

Bir insanın yüzündeki ifadeden daha alıkonulmaz ve daha geçici ne olabilir? Bir yüzde beliren ilk izlenim çoğunlukla doğru olundur; ama fotoğrafçı, her zaman, çalıştığı kişiyle birlikte "yaşayarak" ilk izlenimi somutlaştırmaya çalışmalıdır. Karar anı ve ruhbilim, iyi portre yapmakta fotoğraf makinesinden daha önemsi olmayan, temel etkenlerdir. Bana göre, sipariş veren ve para ödeyen müşteriler için portre fotoğrafçılığı yapmak oldukça zordur, çünkü sanata hamiyet eden birkaç kişi dışında bunlar, gururlarının okşanmasını isterler ve böyle olunca, sonuç artık gerçeği yansıtmaz. Poz veren, fotoğraf makinesinin nesnellüğünden şüphe duymaktayken, fotoğrafçı onun hassas bir psikolojik çözümlemesinin peşindedir.

Bir fotoğrafçının çektiği bütün portrelerde bir çeşit özdeşliği olduğu da doğrudur. Fotoğrafçı poz verenin kimliğini ararken aynı zamanda da kendine ait bir anlatımı ortaya koymaya çalışır. Gerçek portre ne tatlı dilli ne de grotesktir, kişiliği yansıtır.

Şipşak fotoğrafçı dükkanlarının vitrinlerinde yan yana, alt alta dizili duran o küçük vesikalıkları, kurgulanmış portrelere kesinlikle tercih ederim. Bu yüzlerde, en azından akillarda soru işareti uyandıran birşey vardır: aradığımız şişirsel teşhis yerine, basit, olgusal bir tanıklık.

## Kompozisyon

Bir fotoğraf, konusunu olanca şiddetiyle aktaracaksa, hiçbir ilişkisi güçlü bir şekilde kurulmalıdır. Fotoğraf, gerçek şeyler dünyasındaki bir ritmin keşfini anlatır gizliden gizliye. Gözün yaptığı, gerçekler yığını içindeki bir konuyu bulmak ve odaklamaktır; fotoğraf makinesinin yaptığı ise göz tarafından verilmiş olan kararı filmin üzerine kaydetmekten ibarettir. Bir resimde olduğu gibi bir fotoğrafa baktığımızda, onu kendi bütünlüğü içinde ve tek bir bakışta algılarız. Bu kompozisyon, eşzamanlı bir birleşmenin sonucu, göz tarafından görülen öğelerin organik düzenidir. İçeriği biçimden ayırmak olanaklı olmadığı için, kompozisyon, temel konu malzemesinin üstüne bindirilen, sonradan akla gelmiş bir düşünce gibi eklenmez. Kompozisyonun bu bağlamda, kendine özgü bir vazgeçilmezliği olmalıdır.

Fotoğrafta, konunun hareketleriyle oluşan anlık çizgilerin ürünü, yepyeni bir tür plastisite vardır. Hareketle, adeta yaşamın kendini biçimlendiriş-

ne ait bir önsezimmişçesine uyum içinde çalışır. Öte yandan hareketin içinde, hareket etmekte olan öğelerin dengede olduğu bir an vardır. Fotoğraf bu anı ele geçirmeli ve onu kendi dengesi içinde hareketsiz kılmalıdır.

Fotoğrafçının gözü hiç durmadan tartar, değerlendirir. Bir fotoğrafçı, başının milimetrik bir hareketiyle çizgileri üstüste çalıştırabilir. Perspektifleri, dizini hafifçe kıvrarak değiştirebilir. Fotoğraf makinesini konunun yakınına ya da uzağına koyarak bir ayrıntıyı çekip çıkarır -bu ayrıntı, önemsi olabileceği gibi, fotoğrafçıya hükmedebilir de. Ama fotoğrafın kompozisyonunu oluşturmada, perdenin açılıp kapanmasına yakın bir zaman diliminde, bir refleks kadar hızlı olur.

Kimi zaman aksadığınız, geciktirdiğiniz, bir şeylerin olmasını beklediğiniz olur. Bazen bir fotoğraf için gerekli olanların tümünün varolduğunu duyumsarsınız -tek bir şey dışında. Ama nedir bu? Belki bir aniden görüş alanınıza girer. Herleyişini bakaçtan izlersiniz. Beklersiniz, beklersiniz ve en sonunda deklanşöre basarsınız ve tam olarak nedenini bilmeseniz de, gerçekten iyi bir şey yakaladığınız duygusuyla ayrılırsınız oradan. Daha sonra, bu duyguyu somutlaştırmak için fotoğrafın bir baskısını yapabilirsiniz. Çözümlemeyle ortaya çıkan geometrik şekillere dikkat edecek olursanız şunu görürsünüz: Eğer perde tam karar anında açılıp kapandıysa, onsuz fotoğrafın biçimsiz ve cansız olacağı bir geometrik örüntüyü içgüdüsel olarak yakalamışsınızdır.

Kompozisyon, sürekli aklınızı kuralayan konulardan biri olmalı; öte yandan, alıkonulmaz anı yakalamak amacı güttüğünüzden ve durumun bütün içsel ilişkileri hareket halinde olduğundan, deklanşöre basma anında kompozisyon ancak sezgilerimizden doğabilir. Altın oranı uygularken fotoğrafçının elindeki yegâne pergel kendi gözleridir. Herhangi bir geometrik çözümleme, fotoğrafı şemaya indirgeyen herhangi bir yaklaşım, -doğası gereği- ancak fotoğraf çekildikten, banyo edildikten ve basıldıktan sonra uygulanabilir -o da ancak, fotoğrafın otopsisini olarak. Umarım fotoğrafçı dükkanlarında bakaçlara takılacak küçük ızgara şemalarının satıldığı günü görmem.

İyi bir fotoğrafı kesmeye, kırpma-ya başlarsanız bu, oranların doğru geometrik etkileşiminin ölümü demektir. Ayrıca zayıf kompozisyonu olan bir fotoğrafın, karanlık odada, büyüteç (agrandizör) altında kompozisyonun yeniden kurularak kurtarılabildiği çok seyreker olur; böyle bir durumda artık görmenin bütünselliğinden söz edilemez. (...)

Konu Danışmanı: Tuğrul Çakar

Kaynaklar:  
Carter-Brennan, H., "The Decisive Moment", New York, 1952.  
Goldberg, V. (Ed.), "Photography in Print: Writings from 1816 to the Present", New York, 1981.  
Jeffrey, J., "Photography: A Concise History", Londra, 1981.

## Yaşayan Bilim ve Teknik II



Konu

Metal





# Türkiye Florası

## Melissa officinalis/ Oğulotu, Melisa, Limon nanesi Lamiaceae/Balıbabagiller

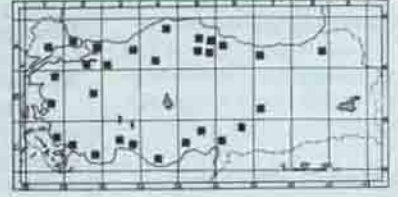
Tıbbi önem sahip limon kokulu, çok yıllık otsu bir bitkidir. Boyu 20-150 cm, gövdesi 4 köşeli, tüylü, dallanmış ve dallan diktir. Yapraklar basit, ovat, saplı, karşılıklı çapraz dizilişli, kenarları küt dişli (oymalı), 2-9 x 1,5-7 cm büyüklükte, damarlar ve tüyler alt yüzeyde belirgin olup, çiçekler yaprakların koltuğunda, 4-12 çiçekli gruplar halinde ve çevrel dizilişlidir. Kalkış tüpsü, iki dudaklı 5 dişli, 6-10 mm boyunda, sapsız salgı ve uzun örtü tüyleri ile kaplıdır. Korolla önce soluk sarı renkli, sonra beyaz veya bazen soluk mavi renkli, 9-14 mm boyunda, tüp iki dudaklıdır. Stamen 4 adet, korolla tübünden kısa olup

ovaryum üst durumu, 4 gözülü, her göz bir ovül, stigma 2 lobludur. Meyve 4 nuksa ayrılan şizokarpıdır.

Bitkinin çiçeklenme dönemi haziran-eylül aylarıdır. Yetiştirme ortamı deniz seviyesinden 1800 m'ye kadar olan yüksekliklerden az çok nemli orman açıklıkları, çalılık, makilik alanlar, kayalıklar, yol ve tarla kenarları ile bahçelerdir.

Bu tür yaprak ve gövde tüylerinin tıp ve miktarına, yaprak ve kalıks özelliklerine göre 3 alt türe ayrılır: subsp. *officinalis*, subsp. *altissima* ve subsp. *inodora*. Bunlardan subsp. *officinalis* içerdiği uçucu yağın limon kokulu olması nedeniyle "limon nanesi"

adı ile de bilinir. Tıbbi yönden önem taşıyan bitki de budur. Diğer alt türler kokusuz veya fena kokulu oldukları için pek kullanılmazlar. Tıbbi olan alt türün, yani subsp. *officinalis*'in Avrupa ülkelerinde kültürlü yapılmaktadır. Bitki tohumu kolay üretilir. Yaprakları veya elde edilen uçucu yağ halk arasında ve fitoterapide pek çok kullanılır. Bu yapraklar ve yağ tıbbi önemleri nedeniyle birçok farmakope'de kayıtlıdır. Bitkinin etkisi esas olarak gövde, yaprak ve çiçeklerde bulunan uçucu yağdan ileri gelir. Bu organlar ortalama %0,06-0,4 oranında uçucu yağ içerir ve bileşiminde sitral, sitronellal, geraniol gibi kokulu maddeler vardır. Bitki içerdiği bu kokulu maddeler nedeniyle limon kokuludur ve çay halinde içildiğinde yatıştırıcı, mide spazmlarını giderici, gaz söktürücü, antibakteriyel etkilere sahiptir. Bu bakımdan sinirleri yatıştırıcı, sinirsel mide ve barsak rahatsızlıklarında, migren ve diğer sinirsel rahatsızlıklarının tedavisinde yararlıdır. Ayrıca bu uçucu yağ, parfümde, gıda sanayinde, bitki liköründe, çeşitli yakarlarda ve kokulu banyo suları hazırlamada da kullanılır. Eskiden beri halk ilacı olarak bilinen ve çeşitli preparatların bileşimine giren bu bitki, içerdiği uçucu yağın az olması nedeniyle bir süre önemini kaybetmiştir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda bitkinin yeni kullanım alanlarının ve etkilerinin saptanması ve hiçbir toksik etisinin görülmemesi gibi nedenlerle yeniden önem kazanmıştır.



Bitki ülkemizde İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde yaygın bir şekilde yetişmektedir. Özellikle Kuzey ve Batı Anadolu Bölgeleri'nde daha bol bulunmaktadır. Ülkemiz dışında Güney Avrupa ve Balkanlar'da yayılış gösterir. Genel yayılış Akdeniz çevresi ülkeleri olup bir Doğu Akdeniz Bölgesi elementidir.

Yurdumuzda halk arasında kullanımının yanında aktarlarda satılmakta ve İzmir'den yurt dışına ihracat da yapılmaktadır. Ancak 3 alt türden yalnız bir tanesi limon kokuludur ve tıbbi amaçla bunun kullanılması tercih edilmektedir. Fakat bu bitkiyi doğadan toplayan kişiler yanlış alt türün yapraklarını veya bunları karışık olarak toplarlar. Bu durum bitkinin ihracatı sırasında alıcı firmalarla problem yaratmaktadır. Bu nedenle tıbbi alt türü (üretir) ve ihracat edilecek ürünü bundan sağlayarak satmak çok daha doğru bir yoldur. Ayrıca üretimin sağlanacak ürün kalite ve miktar yönünden de standartlara uygun olacağı için ihracat daha düzenli ve kârlı olacaktır. Halen bitkinin ihracatı doğadan toplanarak yapılmaktadır.

Aktarlarda "hakiki melissaotu" adı ile başka bir bitkinin yaprakları da satılmaktadır. Bu yapraklar Lippia citrodora (Verbenaceae) bitkisinin yapraklarıdır.



## Sidris congesta Lamiaceae/Balıbabagiller

Dünyada sadece yurdumuzda Toros Dağları'nda yetişen bu tür ülkemiz Sideritis türleri arasında "çay" olarak en fazla kullanılan bitkilerden birisidir. İlk örnekleri 1872 yılında Peron tarafından İçel'in Anamur kazası çevresinden toplanmış olan bu bitki 1951 yılında P.H. Davis ve Huber-Morath tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır.

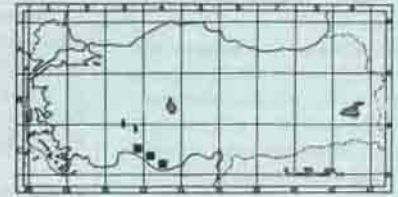
Bitki çok yıllık, 20-75 cm boyunda, gövde dik, basit veya dipten itibaren az dallanan otsu bir bitkidir. Gövde 4 köşeli, yatık ve beyaz renkli ince tüylerle örtülü, salgı tüyleri ise seyrekler. Yapraklar basit, karşılıklı çapraz dizilişli, taban yaprakları küçük, kısa saplı, kalın, sık ve uzun tüylerle kaplıdır. Gövde yaprakları ovat, oblong-lanseolat- 1,5-3 x 0,5-1,2 cm büyüklükte ve sapsız, kenarları tabana doğru düz, uca doğru ise dişlidir. Brakteeler geniş ovat veya orbikuler, sapsız, sarımsı-yeşil renkli, tepesi sivri uçludur. Çiçekler gövdenin tepesine doğru 5-12 nodusta ve her nodusta 5-6 çiçek çevrel olarak dizilmiş durumdadır.

Noduslar ve çiçekler tepeye doğru sıklaşır. Kalkış tüpü 9-11 mm boyunda, 5 eşit dişli, dişler uzun beyaz renkli tüylerle kaplıdır. Korolla sarı renkli, tüp 12-15 mm uzunlukta, iki dudaklı, üst dudak iki, alt dudak üç loblu, dip



kısmı tüysüz. Üst kısmı tüylü, içte boğaz kısmı uzun tüylerden oluşan bir halka ve kahverengi çizgiler taşır. Stamenler 4 adet; ikisi uzun, ikisi kısa filamentlidir. Ovaryum üst durumu, 4 gözülü, her gözde birer ovül vardır. Meyve 4 nuksa ayrılan şizokarpıdır.

Bitki mayıs-agustos ayları arasında çiçek açar. Deniz seviyesinden 1000 m'ye kadar olan yüksekliklerde çam ve meşe ormanları açıklıkları ile bozuk makiliklerde yetişir. Yurdumuz için endemik olan bu tür Güney Anadolu'da Manavgat, Akseki, Alanya ile Anamur çevrelerinde yetişir. Bitki çiçekli iken toplanan sürgünler gölgeli ve havadar bir yerde kurutulur, sonra çay olarak kullanılır. Güney Anadolu'da evlerde ve çayhanelerde bitkinin çiçekli dalları, üzerinden kay-



namış sıcak su geçirilerek hazırlanan çay "dağ çayı" veya "yayla çayı" adı ile yaygın bir şekilde içilmektedir. Bu şekilde hazırlanan çay açık sarı renkli, hafif ve hoş kokulu bir sıvıdır. Yerli halkın yanı sıra turistlerin de oldukça rağbet ettikleri bir çaydır. Çay için hazırlanan bitki demetleri yol boylarında ve aktarlarda satılmaktadır. Bu ve benzer diğer bitkisel çaylar zaman zaman ihracat edilmektedir.

Dar yayılışı ve nadir bitkilerimiz arasında yer alan bu türün çay olarak kullanılmak amacıyla toplanması oldukça yaygındır. Doğadaki popülasyonu üzerinde tahribat yönünden bir araştırma yapılmamıştır.

Ancak aşırı toplanmadan zarar görme olasılığı oldukça fazladır. Bu nedenle korunması gerekli bitkiler arasında sayılmalı ve gerekli önlemler şimdiden alınmalıdır.



## Salvia fruticosa Miller Anadolu Adaçayı Lamiaceae/Balıbabagiller

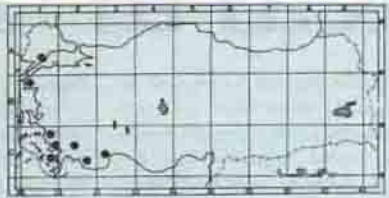
Yurdumuzda yaprakları "adaçayı" olarak en fazla kullanılan bitki budur. Bilim dünyasına 1768 yılında Miller tarafından tanıtılmıştır. Ancak daha sonraları farklı bölgelerden toplanan örnekleri değişik bilim adamları tarafından *Salvia triloba* L. fil., *S. libanotica* Boiss. Gaill., *S. libani* A. Zeynep., *S. triloba* L. fil., *S. libanotica* (Boiss. et Gaill.) Holmboe şeklinde isimlendirilmişse de, bütün bunların aynı bitki olduğu saptanarak bu isimler sinonim (eşimsi) olarak kabul edilmişlerdir. Bitkinin tip örneği British Museum'da bulunmaktadır.

Bu tür 1 m'ye kadar boyanabilen, çalı tipinde, çok yıllık ve çok dallı olan bir adaçayı çeşididir. Çiçekli sürgünleri dik, gövdesi ve dalları beyaz renkli ve yalıtık (tüylerle kaplıdır). Yapraklar karşılıklı

çapraz dizilişli, saplı, basit veya üç loblu (*S. triloba* adı buradan gelir), 2-5 cm büyüklükte, kenarları krenat; üst yüzü yeşil, alt yüzü beyaz tüylü ve gri renklidir. Çiçekler yaprakların koltuğunda 2-8 tanesi birarada çevreli dizilişlidir. Kaliks tüpü çan şeklinde, 9 mm boyunda, genellikle yeşilimsi-beyaz, 20-25 mm boyunda, tüp iki dudaklı, üst dudak dik, alt dudak tabana doğru mide şeklinde kıvrılmıştır. Stamenler 4 adet, ancak ikisi anter taşıyıcı, diğer ikisi ise körelmiş ve staminodiyum halini almıştır. Ovaryum 2 karpelden yapılmış, üst durumlu, 4 gözlü, her göz 1 ovul taşır; stilus basit, stigma 2 lobludur. Meyve kalıcı kalıks-ile örtülü, 4 nukse ayrılan bir şizokarpittir. Kromozom sayısı  $2n=14$ .

Bitki, mart-mayıs ayları arasında çiçek açar. Yetiştirme oranı deniz seviyesinden 700 m'ye kadar kalkerli kayalar ve makilikler arasındadır. Yayılışı Güneybatı Anadolu, Batı Anadolu ve Kuzeybatı Anadolu Bölgeleri'ndir. Ülkemiz dışında İtalya, Sicilya, Balkanlar, Kuzey Afrika, Suriye ve Kıbrıs'ta yayılmış gösterir.

Bu bitkinin yaprakları ve çiçekli dalları %3 oranında uçucu yağ içerir. Bu yağın başlıca bileşeni sineol (okalipitol)'dür. Bu nedenle kuvvetli ve güzel kokuludur. Yurdumuzda tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis*) yerine kullanılır. Batı ve Güney Anadolu bölgelerimizde bitki çiçek açmadan evvel toplanan yapraklı sürgünler gölge ve havadar bir yerde kurutulur. Kurutulmuş yapraklar üzerinden kaynamış sıcak su geçirilerek hazırlanan sıvı "adaçayı" adı ile bilinir ve sıcak olarak içilir. Bu çay açık sarı renkli ve hoş kokuludur. Yapraklı sürgünler demetler halinde



halinde daha çok sineol bulunur. Tıbbi özelliği vardır. Bu özellik bitkinin içerdiği uçucu yağda bulunan ve çoğu kuvvetli antiseptik etki gösteren maddelerden ileri gelir. Bir bardak suya 3-4 damla konularak içildiğinde gaz söktürücü, idrar artırıcı, ter kesici etkilere sahiptir. Ayrıca haricen kullanıldığında romatizma ağrıların giderici ve antiseptik etki gösterir. Daha yüksek oranda alınırca acı lezzetli ve zararlı olur. Bu yağa elma yağı dermesinin nedeni, bitkinin bazı dalları üzerinde küçük bir elmaya benzeyen grimsi-yeşil gal (mazı)'ların bulunmasıdır.

Bitki çay olarak kullanılmak üzere veya yağı çıkarılmak amacıyla yurdumuzdaki yetiştirildiği bölgelerden toplanmaktadır. Toplama, çiçek açmadan önceki safhada toprak üstü sürgünlerinin koparılması veya biçilmesi şeklinde yapılır. Bu sürgünler gölge ve havadar bir yerde kurutulur. Demetler halinde aktarlarda satılır veya balıyalar halinde ihraç edilir. Bitkinin aşırı toplanması sonucu doğadaki popülasyonlarının tahribatı ve azalması meydana gelmektedir. Üretimi için Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin öncülüğünde Menemen Ziraat Araştırma Müdürlüğü arazisinde ve Aydın civarında çalışmalar vardır. Ancak halen tamamen doğadan toplanmaktadır. Bu nedenle bitki büyük bir baskı altındadır.



aktarlarda satılır. Ayrıca bitkinin Türkiye'den ihraç edilen tıbbi bitkiler arasında önemli bir yeri vardır. İhracaat başta Japonya olmak üzere Fransa, A.B.D., İngiltere ve İtalya'ya yapılır.

Diğer taraftan bitkinin yapraklarından sübuhan distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ "elma yağı" adı ile bilinir. Daha çok Muğla ili yöresinde elde edilen bu yağ, sarımsı veya berrak renkli, özel kokulu ve yakıcı lezzetli bir sıvıdır. Bileşi-



## Vaccinium arctostaphylos /Çay Üzüümü Ericaceae/Fundagiller

Boyı 1-6 m, kışın yapraklarını diken, çalı görünümlü bir bitkidir. Gövdeleri dallanmış, genç dallar sayrak tüylüdür. Yapraklar basit, çok kısa saplı-elliptik, 4,5-9 x 2,5-5 cm boyutlarında, ucu sivri, kenarları ince dişli, üst yüzü koyu yeşil, alt yüzü grimsi-yeşil, damarların üstü tüylü olup, sonbaharda renkleri kırmızı, çiçekler yaprakların koltuğunda 3-8 çiçekli salkımlar halinde yer alır. Kaliks 5 parçalı, yeşil, Korolla tomurcuk halinde iken pembe, açınca beyazımsı-pembe renkle alır, tüp şeklinde, 5 loblu, lobların ucu geniyeye kıvrılır. Stamenler 10 adet. İla-

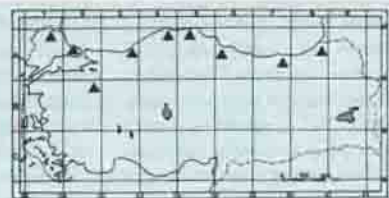
mentler 2 mm, antenler tüysüz, 4 mm, uçta birer delikle açılır. Ovaryum alt durumlu, 5 gözlü, stilus 6-8 mm boyundadır. Meyve küresel, 8-10 mm çapında, mavimsi-siyah, ekşimsi tatlı lezzetli ve üzüm suyu içerir. Tohumlar küçük, pembemsi-kırmızı olup, çok sayıdadır. Bitki mayıs-temmuz ayları arası çiçeklenir. Meyve sonbaharda olgunlaşır.

Güneydoğu Avrupa'dan Kafkasya'ya kadar yayılmış gösteren bu bitki yurdumuzda Trakya'da Istaranca Dağları'ndan itibaren Balıkesir, İstanbul, Bursa, Zonguldak, Kastamonu, Sinop,

Samsun, Trabzon ve Rize çevrelerinde bulunur. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde daha bol bulunmaktadır. Yetiştirme ortamı deniz seviyesinden 2000 m yüksekliklere kadar orman altı ve açıkları ile orman içi yolların kenarlarıdır. Gölge ve asidik toprakları sever. Yapraklı orman ağaçlarının alt tabakasını oluşturur. Genellikle orman glü, karayemiş, kayın, porsuk ağacı vb gibi çalı ve ağaçlarla birlikte bulunur. Orman florasının dengesi açısından önemli bir bitkidir.

Bu bitkinin yaprakları tane, organik asitler taşıyıcı. Özellikle tane taşıması nedeniyle eczacılıkta ishal kesici etkiye sahiptir. Tehlikesiz kullanılabilir. Yaprakları I. Dünya Savaşı yıllarında çay yerine kullanılmış veya çaya ilave edilmiştir. Bu yüzden bitkiye Trabzon çayı, Sapanca çayı gibi isimler verilir. Ancak günümüzde yeterli miktarda çay üretimi yapılabildiğinden böyle bir kullanımı yoktur. Boyayıcı özelliği nedeniyle yapraklar yün ve iplik boyamada kullanılır.

Meyvenin bileşiminde antosiyanozit (karmın renk maddesi) ve C vitamini bulunur. Meyveler taze olarak yendiği gibi pişirilerek komposto halinde de yenir.



Ayrıca reçel ve marmelat da yapılır. Günümüzde meyveler bitkisel çayların bileşimine de katılır. Bu amaçla toplanıp kurutulan meyveler Trabzon'dan ihraç edilir. Bu meyveleri aylar da severek yer. Hatta bu nedenle bitkiye ayı üzümü, çobanüzümü, avcı üzümü veya li-karba, libade, kaskanaga gibi değişik isimler de verilmektedir.

Mehmet Koyuncu  
Prof. Dr., A.U. Ecz. Fak.

### Kaynaklar

- Boysop, T., *Türkiye'de Bitkilerle Tedavi*, İstanbul, 1984.
- Davis, P.H., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 6-7, Edinburgh, 1978, 1982.
- Özer, T., *Vaccinium arctostaphylos* L. (Çayüzümü) Meyvelerinin Antiseptik, Antimikrobiyal ve Tane İçerdiği İçeriklerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 1990.
- Sezici, E., "Anadolu'da çay olarak kullanılan yabani bitkiler", *TURITAK, Bilim ve Teknik Dergisi*, Eylül 1990.
- Tanzer, N., İsmail, F., Tanzer, M., Koyuncu, M., "On the chemical and some Salvia species growing in South Anatolia", *Doga Bilim Dergisi*, Seri A2 9(12), 1985.





# Karar Ânı

1924'te Leica ilk kez piyasaya sürüldüğünde, hemen bütün ışık koşullarında flaş kullanmadan elde edilebilen instantene fotoğrafı olanaklı hale getirdi. Bu küçük, hafif ve kullanışlı yeni makineyle "gizli kamera" artık yaşamın bir parçası haline gelmişti. Henri Cartier-Bresson küçük boy fotoğraf makinesini (35 mm formatında) 1933'te kullanmaya başladı. "Gerçek nesneler dünyasındaki ritmi" yakalayan keskin gözüyle, makinenin habercilik olanaklarını sonuna kadar kullandı. Hareket ve kompozisyonun, anlatımını en iyi ortaya koyan, en açık düzenlemede bütünleştiği Cartier-Bresson'un ünlü "karar ânı", bütün bir fotoğrafçı kuşağını derinden etkilemiştir. Kompozisyonu yakalayan gözü perde kadar hızlı olan sanatçı, fotoğraflarına karanlık odada seyrek olarak müdahale ederdi. Cartier-Bresson film geçirdi, kitap yazdı ve Louvre'un ilk tek kişilik fotoğraf gösterisine konu oldu. Metin, fotoğrafının 1952 tarihli "La Moment Décisive" kitabının giriş bölümünden alınmıştır.

## Fotoğraf Öykü

Fotöröportaj, fotoğraf öykü neye denir? Bazen, bir fotoğrafın kompozisyonu öyle güçlü ve zengin, içeriği öyle çarpıcıdır ki, bu tek fotoğraf kendi içinde bütün bir öyküdür. Ancak bu seyrek olur. Bir aradayken bir konudan kıvılcıklar çıkaran öğeler, çoğunlukla zaman ya da mekân içinde dağıntık bir haldedir ve onları zorla bir araya getirmek "sahne düzenlemesi" yapmaktır, ve ben hile yaptığımı duygusuna kapılırım. Ama, "öz" fotoğrafları çekerken konudan çıkan kıvılcıkları yakalamak olanaklıysa, ortaya çıkan bir fotoğraf öykü olur; ve sayfa, birkaç fotoğrafa dağılmış olan tamamlayıcı öğeleri yeniden bir araya getirme işlevini görür.

Fotoğraf öykü, beynin, gözün ve yüreğin ortak hareket etmesini kapsar. Ortak hareketin amacı, biçimlenmekte olan bir olayın içeriğini resmetmek ve izlenimleri aktarmaktır. Kimi zaman tek bir olay, kendi içinde ve görünüşlerinde o kadar zengindir ki, ortaya koyduğu

sorunlara çözüm ararken bütün etrafını dolaşmanız gerekir; dünya hareket demektir ve siz hareket halindeki bir şeye karşı durağan bir tavır takınamazsınız. Bazen bir fotoğrafı birkaç saniyede yakalattır; bazen de saatler ya da günler alır. Öte yandan uygulanan standart bir plan, bir kalıp yoktur. Beyninizi, gözünüzü, yüreğinizi tetikleyen, kıvrak da bir vücudunuz olmalıdır.

Oldukları haliyle nesneler, öylesine bir malzeme bolluğu sunar ki, bir fotoğrafçı her şeyi yapmaya çalışmanın tehlikeli çekiciliğine karşı kendini korumalıdır. En önemlisi yaşamın hammaddesinden kesip atmaktır; kesmek hep kesmek, ama ayırdında olarak kesmek. Bir fotoğrafçı, çalışma sırasında, ne yapmak istediğinin tam olarak bilincine varmalıdır. Bazen, özel bir durumun ya da sahnenin olabileceği en güçlü fotoğrafını çektiğinizi hissedersiniz. Çünkü durumun, sahnenin nasıl gelişeceğini önceden tam olarak kestiremezsiniz. Durumun öğelerinin, özün içinden yeniden fişkirması olasılığına karşı, sahnenin yakınlarında kalmanız gerekir. Diğer yandan, bir makineli tüfek gibi çekim yapmanın da önüne geçilmelidir. Bu, belleğinizi gereksiz kayıtlarla doldurarak size yük olacak ve bütünde, röportajın doğruluğunu bozacaktır.

Bellek çok önemlidir; özellikle de sahnenin kendi hızında koşuştururken çekilen her fotoğrafın bellekteki yeri açısından. Fotoğrafçı, bir sahnenin karşındayken, bir gedik bırakmadığına, sahnenin anlamını kendi bütünlüğü içinde gerçekten ifadelendirebildiğine emin olmalıdır; sonra çok geç olacaktır. Bir daha asla sahneyi geriye sarıp yeni baştan fotoğraflayamaz.

Fotoğrafçılar için, her biri sonuçta pişmanlığa yol açabilecek, iki tür seçim vardır. Konuyu bakaçan izlerken yaptığı ile film banyo edildikten ve basıldıktan sonraki seçim. Banyo ve basıldıktan sonra, iyi oldukları halde yeterince güçlü olmayan fotoğrafları ayırma işini yapmanız gerekir. Artık çok geç olduğunda, korkunç bir açıklıkla, tam olarak nerede başarısızlığa uğradığınızı

anlarsınız. İşte bu noktada, fotoğrafları çekerken hissettiğinizi, kendini ele veren duyguyu anımsarsınız çoğunlukla. Bu, belirsizliğe bağlı bir duraksama duygusu muydu? Biçimlenen olayla sizin aranızdaki bir fiziksel boşluktan mı kaynaklandı? Sadece kurgunun bütününe ilişkin bir ayrıntıyı mı dikkate almamıştınız? Yoksa, daha sıklıkla olduğu gibi, bakışınız bulanmış, gözünüz mü alıp başını gitmişti?

Her birimiz için mekân, kendi gözümüzden başlar ve sonsuza doğru gitkiçe genişleyerek uzayıp gider. Mekân bizi, şimdiki zamanda, görece az ya da çok etkiler; ardından görsel olarak bellegimize kapatılmak ve burada değişime uğramak üzere bizi terkeder. Bütün anlatım biçimleri içinde, kesin ve geçici ânu sonsuza dek sabitleyen yalnızca fotoğrafıdır. Biz fotoğrafçılar, sürekli yok olan şeylerin içinde çalışırız; yok olduklarında ise dünyada hiç bir düzenek geri dönmelerini sağlayamaz. Bir anıyı banyo edip basamayız. Yazarın düşünmeye zamanı vardır. Kabul eder, reddeder, tekrar kabul eder; düşüncelerini kağıda dökmekten önce, bazı ilgili öğeleri bir araya getirebilir. Hatta bir ara düşüncelerini beyninin "unutup", hilinealtının düzene koyduğu da olur. Ama fotoğrafçılar için giden gitmiştir. Mesleğimizin gücünün ve iktidarının kökeni bu olgudur. Otele geri döndüğümüzde öykümüzü yeni baştan yaratamayız. Görevimiz, gerçeği algılamak neredeyse eşzamanlı olarak onu, not defterimiz olan fotoğraf makinesine kaydetmektir. Ne fotoğrafı çekerken gerçeği değiştirme çabasına girmeli, ne de karanlık odada sonuçları değiştirmeliyiz. Bu hileler, anlatan bir göz tarafından kolaylıkla fark edilir.

Bir fotoğraf öykü çekerken, işin arın ve eksilerini hesaplamamız gerekir. Fotoğraf öykünün konusu ne olursa olsun, biz davetsiz misafirler olmaya mecburuzdur. Dolayısıyla, konuya hissettirmeden yaklaşmak çok önemlidir -konu ölüdoğa olsa bile. Kadifeden bir el, bir şahin gözü hepimizde olmalı, lip kakmanın, sağa sola direk atmanın faydası olmaz. Bu arada, sadece doğal ışığa saygıdan, -o an için hiç yoksa bile- hiç bir fotoğraf flaş yardımıyla çekilmez. Bir fotoğrafçı bu koşullara uymaması durumunda, dayanılmaz derecede saldırgan bir kişiliğe sahip birine dönüşebilir. (...)

## Konu

Kendi kişisel yaşantımızda olduğu gibi, dünyada olan bitenlerin de tümünün birer konusu vardır. Konuyu dışlayamayız. O her yerdedir. Dolayısıyla, dünyada olan bitenlere karşı açık, hissettiklerimiz hakkında dürüst olmak gerekir.

Konu, bir olgular derleminden oluşmaz, çünkü olgular kendi başlarına ilgi çekici değildir. Öte yandan, olgular yoluyla onlara hükmeden kanunlar hakkında bir fikre sahip olabilir, böylece içlerinden gerçeği aktaranları daha ustalıkla seçebiliriz.

Fotoğrafçılıkta, en küçük şey bile harika bir konu olabilir. İnsana ait küçük bir ayrıntı bir ana temaya dönüşebilir. Çevremizdeki dünyayı görüyor ve gösteriyoruz, ama biçimlerin organik ritmini tek başına ortaya çıkaran olayın kendisidir.

Bizi etkisi altına alan bir şeyin özüne ulaşmanın binlerce yolu vardır; bunları sınıflamayalım. Onun yerine, olanca tazeliliğiyle bırakalım onları...

Resim sanatının artık kullanmadığı bir büyük alan var. Bazıları, bunu fotoğrafın keşfine bağlıyor. Nasıl olduysa oldu, fotoğraf bu alanın bir bölümünü heticileme yoluyla işgal etti.

Günümüz ressamlarının inceden inince alaya aldıkları bir konu portredir. Redingot, asker şapkası, at artık en akademik resamlara bile itici geliyor. Viktorya Dönemi portrelerinin tozlu düğmeleri onları adeta boğuyor. Fotoğrafçılar için -belki de resamlara göre kalıcı değeri çok daha az olan bir şeyin arayışı içinde olduğumuzdan- bu, rahatsız edici olmaktan çok eğlenceli geliyor; çünkü biz yaşamı bütün gerçekliği içinde kabul ediyoruz.

İnsanlar, kendilerini portreler yoluyla ebedi kılmak isterler ve bunun içindir ki, gelecek kuşaklar için en güzel profillerini verirler. Öte yandan, bu istekle karışık bir kara büyü korkusu vardır: fotoğraf makinesinin karşısında, bir çeşit cadılığa maruz kalma duygusu.

Portrelerle ilgili hayret verici noktalarından biri, insanın ayınlığını gözleyebilmemize olanak vermesidir. İnsanın devamlılığı, onu bir şekilde oluşturmuş dışsal etkilerin tümüyle yohyla vardır -bu birinin, aile albümünde amcaysa yanlışlıkla küçük yeğen sanması olsa bile. Fotoğrafçı, bir insanın dünyasının gerçek bir yansımasını istiyorsa, -ki bu,

"Brüksel", 1932.



"Fransa Belçika Sınırı", 1970 (basım).





onun dışı olduğu kadar içi de demektir- portreye konu olanın doğal hali içinde olması gerekir. İnsanlığını saran atmosfere saygı duymalı ve portreye bireyin habitatını katmalıyız, unutmayalım ki, insanın da hayvanlarındaki gibi kendi habitatı vardır. Herşeyden öte, poz verenin fotoğraf makinesini ve fotoğrafçıyı aklından çıkarması sağlanmalıdır. Karmaşık donanım, ışık yansıtıcıları ve çeşitli başka alet edevat, bana göre portre fotoğrafının başarsız olması için yeterlidir.

Bir insanın yüzündeki ifadeden daha alıkonulmaz ve daha geçici ne olabilir? Bir yüzde beliren ilk izlenim çoğunlukla doğru olundur; ama fotoğrafçı, her zaman, çalıştığı kişiyle birlikte "yaşayarak" ilk izlenimi somutlaştırmaya çalışmalıdır. Karar anı ve ruhbilim, iyi portre yapmakta fotoğraf makinesinden daha önemsiz olmayan, temel etkenlerdir. Bana göre, sipariş veren ve para ödeyen müşteriler için portre fotoğrafçılığı yapmak oldukça zordur, çünkü sanata hamiyet eden birkaç kişi dışında bunlar, gururlarının okşanmasını isterler ve böyle olunca, sonuç artık gerçeği yansıtmaz. Poz veren, fotoğraf makinesinin nesnellüğünden şüphe duymaktayken, fotoğrafçı onun hassas bir psikolojik çözümlemesinin peşindedir.

Bir fotoğrafçının çektiği bütün portrelerde bir çeşit özdeşliği olduğu da doğrudur. Fotoğrafçı poz verenin kimliğini ararken aynı zamanda da kendine ait bir anlatımı ortaya koymaya çalışır. Gerçek portre ne tatlı dili ne de grotesktir, kişiliği yansıtır.

Şipşak fotoğrafçı dükkanlarının vitrinlerinde yan yana, alt alta dizili duran o küçük vesikalıkları, kurgulanmış portrelere kesinlikle tercih ederim. Bu yüzlerde, en azından akillarda soru işareti uyandıran birşey vardır: aradığımız şişirsel teşhis yerine, basit, olgusal bir tanıklık.

## Kompozisyon

Bir fotoğraf, konusunu olanca şiddetiyle aktaracaksa, hiçbir ilişkisi güçlü bir şekilde kurulmalıdır. Fotoğraf, gerçek şeyler dünyasındaki bir ritmin keşfini anlatır gizliden gizliye. Gözün yaptığı, gerçekler yığını içindeki bir konuyu bulmak ve odaklamaktır; fotoğraf makinesinin yaptığı ise göz tarafından verilmiş olan kararı filmin üzerine kaydetmekten ibarettir. Bir resimde olduğu gibi bir fotoğrafa baktığımızda, onu kendi bütünlüğü içinde ve tek bir bakışta algılarız. Bu kompozisyon, eşzamanlı bir birleşmenin sonucu, göz tarafından görülen öğelerin organik düzenidir. İçeriği biçimden ayırmak olanaklı olmadığı için, kompozisyon, temel konu malzemesinin üstüne bindirilen, sonradan akla gelmiş bir düşünce gibi eklenmez. Kompozisyonun bu bağlamda, kendine özgü bir vazgeçilmezliği olmalıdır.

Fotoğrafta, konunun hareketleriyle oluşan anlık çizgilerin ürünü, yepyeni bir tür plastisite vardır. Hareketle, adeta yaşamın kendini biçimlendiriş-

ne ait bir önsezimmişçesine uyum içinde çalışır. Öte yandan hareketin içinde, hareket etmekte olan öğelerin dengede olduğu bir an vardır. Fotoğraf bu anı ele geçirmeli ve onu kendi dengesi içinde hareketsiz kılmalıdır.

Fotoğrafçının gözü hiç durmadan tartar, değerlendirir. Bir fotoğrafçı, başının milimetrik bir hareketiyle çizgileri üstüste çalıştırabilir. Perspektifleri, dizini hafifçe kıvrarak değiştirebilir. Fotoğraf makinesini konunun yakınına ya da uzağına koyarak bir ayrıntıyı çekip çıkarır -bu ayrıntı, önemsiz olabileceği gibi, fotoğrafçıya hükmedebilir de. Ama fotoğrafın kompozisyonunu oluşturmaya, perdenin açılıp kapanmasına yakın bir zaman diliminde, bir refleks kadar hızlı olur.

Kimi zaman aksadığınız, geciktirdiğiniz, bir şeylerin olmasını beklediğiniz olur. Bazen bir fotoğraf için gerekli olanların tümünün varolduğunu duyumsarsınız -tek bir şey dışında. Ama nedir bu? Belki bir aniden görüş alanınıza girer. Herleyişini bakaçtan izlersiniz. Beklersiniz, beklersiniz ve en sonunda deklanşöre basarsınız ve tam olarak nedenini bilmeseniz de, gerçekten iyi bir şey yakaladığınız duygusuyla ayrılırsınız oradan. Daha sonra, bu duyguyu somutlaştırmak için fotoğrafın bir baskısını yapabilirsiniz. Çözümlemeyle ortaya çıkan geometrik şekillere dikkat edecek olursanız şunu görürsünüz: Eğer perde tam karar anında açılıp kapandıysa, onsuz fotoğrafın biçimsiz ve cansız olacağı bir geometrik örüntüyü içgüdüsel olarak yakalamışsınızdır.

Kompozisyon, sürekli aklınızı kuralayan konulardan biri olmalı; öte yandan, alıkonulmaz anı yakalamak amacı güttüğünüzden ve durumun bütün içsel ilişkileri hareket halinde olduğundan, deklanşöre basma anında kompozisyon ancak sezgilerimizden doğabilir. Altın oranı uygularken fotoğrafçının elindeki yegâne pergel kendi gözleridir. Herhangi bir geometrik çözümleme, fotoğrafı şemaya indirgeyen herhangi bir yaklaşım, -doğası gereği- ancak fotoğraf çekildikten, banyo edildikten ve basıldıktan sonra uygulanabilir -o da ancak, fotoğrafın otopsisini yaparak. Umarım fotoğrafçı dükkanlarında bakaçlara takılacak küçük ızgara şemalarının satıldığı günü görmem.

İyi bir fotoğrafı kesmeye, kırpma-ya başlarsanız bu, oranların doğru geometrik etkileşiminin ölümü demektir. Ayrıca zayıf kompozisyonu olan bir fotoğrafın, karanlık odada, büyüteç (agrandizör) altında kompozisyonun yeniden kurularak kurtarılabildiği çok seyreker olur; böyle bir durumda artık görmenin bütünselliğinden söz edilemez. (...)

Konu Danışmanı: Tuğrul Çakar

Kaynaklar:  
Carter-Brennan, H., "The Decisive Moment", New York, 1952.  
Goldberg, V. (Ed.), "Photography in Print: Writings from 1816 to the Present", New York, 1981.  
Jeffrey, J., "Photography: A Concise History", Londra, 1981.

## Yaşayan Bilim ve Teknik II



Konu

Metal





# Büyükayı Takımyıldızı

Bu ay inceleyeceğimiz takım-yıldız Büyük Ayı. Büyük Ayı takımyıldızı, Nisan ayında, tam başucumuzda bulunuyor. Ayrica, Aslan, Yengeç, Başak, Çoban ve yeni yeni yükselmekte olan Herkül, Çalgı ve Kuğu takımyıldızları bu ay gözleyebileceğimiz takım-yıldızların başlıcalarını oluşturuyor. Orion, Boğa ve Büyük Köpek gibi kış takımyıldızları ise artık ufukun altında kalıyor.

## Büyük Ayı (Ursa Majoris, UMa)

Büyük Ayı takımyıldızını tanımayanınız yoktur herhalde. Kutup Yıldızı'na yakın konumda yer almasından dolayı hiç batmayan takımyıldızlardan birisi olan Büyük Ayı, bu sebepten dolayı olsa gerek, bilinen en eski takımyıldızlardandır.

Büyük Ayı'yı oluşturan ve gerçekte bir kepçeye benzeyen, yedi parlak yıldızın oluşturduğu şekli bir aya benzetmek zordur. Ancak, geçmişte, birbirleriyle hiçbir bağlantısı olmayan pek çok uygarlık, bu şekli ayı olarak tanımlamışlardır. Amerikan Kızılderilileri de, Yunanlılar gibi, takımyıldızı aya benzetmişler fakat şekli daha farklı oluşturmışlar, kepçenin sapını temsil eden üç yıldızın, bir ayyı kovalayan üç avcı olduğunu hayal etmişlerdir.

Araplar önceleri şekli, bir cenaze töreninde taşınan bir tabuta ve onu izleyen üç yaşlı insana benzetmişler ancak, sonraları belki de Yunanlıların etkisiyle onlar da ayı figürünü benimsemişlerdir.

Mısır'da anıtların üzerine çizilmiş yıldız figürlerinden anlaşıldığı üzere, Eski Mısırlılar kepçenin bir hayvanın (muhtemelen bir su aygırının) kalçasını oluşturduğunu düşünmüşler.

Ayı benzetmesinin nereden kaynaklandığı tam olarak bilinmiyor, fakat bazı kaynaklarda, Sanskrit dilinden gelmiş olabileceği söyleniyor. Sanskritçe'de, "parlak yıldız" anlamına gelen riskha, aynı zamanda "ayı" anlamına da geliyor. Takımyıldızda Büyük Ayı denmesinin sebebi, belki de kelimenin bu iki farklı anlamının birbirine karıştırılmasından kaynaklanıyor.

Bir farklı yaklaşım da şöyle: Kuzey Kutbu'nun ismi (Arktik), Yunanca bir isim olan "arktos" tan geliyor. Yunanca'da arktos ayı anlamına geliyor. Kuzey Kutbu üzerinde dönüp duran bu takım-

yıldız adını buradan, Arktik'ten yani ayılar ülkesinden almış olabilir.

Büyük Ayı'daki en belirgin şekil, hepimizin tanıdığı, yedi parlak yıldızın oluşturduğu kepçedir. Gerçekte, bu şekil takımyıldızın bir bölümünü, kuyruğunu ve kalçasını oluşturuyor. Ayının diğer taraflarını oluşturan yıldızlar ise daha sönüktür.

Takımyıldızdaki parlak yıldızlar, parlaklık sıralamasına göre değil, konumlarına göre, kepçenin ucundan sapına doğru adlandırılmışlar. Dubhe ( $\alpha$  UMa), bir çift yıldız. Çıplak gözle ayırt edilemeyen bu çift yıldızın parlaklığı 1.81 ve bir bileşeni 1.88, diğeri ise 4.82 kadir parlaklıkta. Merak ( $\beta$  UMa) 2.37 kadir parlaklıkta ve kepçenin alt ucunu oluşturuyor. Pheeda ( $\gamma$  UMa) 2.44 kadir parlaklıkta ve Megrez ( $\delta$  UMa) 3.30

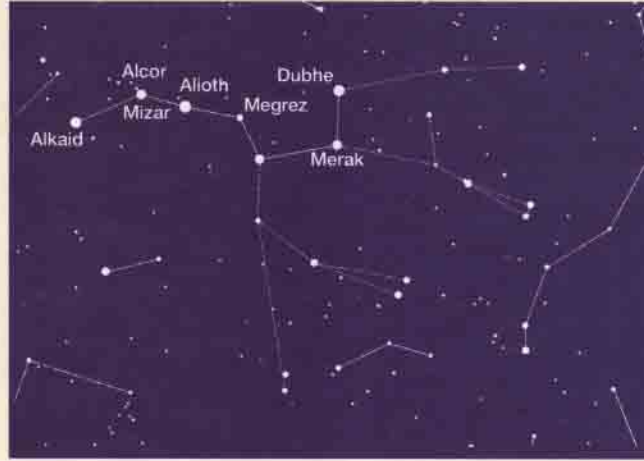
kadir parlaklıkta. Kepçenin sapını oluşturan yıldızlar, Alioth, Mizar ve Alkaid sırasıyla 1.8, 2.3 ve 1.9 kadir parlaklıktalar.

Mizar, bileşenleri 2.26 ve 3.94 kadir parlaklıklarda olan ikili bir yıldız sistemi. Bizden çok uzakta olmasından dolayı, bu iki bileşen ancak spektroskopik yöntemlerle ayırt edilebiliyor. Mizar'ın hemen yakınında Alcor olarak adlandırılan 5 kadir parlaklığında bir yıldız bulunuyor. Bir efsaneye göre, Sultan'ın ordusuna katılmak isteyen acemi erlere, uygulanan sınavda, Alcor ve Mizar'ı birbirinden ayırt etmeleri isteniyormuş. Gerçekte, çıplak gözle bu iki yıldız birbirinden ayırmak zor değildir fakat gözleri bozuk olan birisi bunda zorlanabilir.

Büyük Ayı takımyıldızında Charles Messier'in katologuna aldığı altı gök cismi bulunuyor. Bunun yanında takımyıldız, gökadalara açısından da oldukça zengin. Takımyıldızdaki bazı önemli gök cisimleri şöyle:

M81 ve M82, birbirleriyle etkileşim halinde bulunan iki gökada. İçerdiği yıldız sayısı bakımından, M31 Andromeda gökadasına çok benzeyen M81, aynı zamanda içinde bulunduğu M81 gökada grubuna da ismini veriyor. 8 kadir parlaklıkta olan M81 gökadası ve hemen yakınında bulunan, biraz daha sönük olan M82 gökadası, küçük teleskoplar için güzel hedefler.

Bölgedeki bir ilginç gök cismi de, M101 gökadası. Boyutları, Samanyolu gökadasıyla hemen hemen aynı olan M101, Samanyolu-



Büyükayı Takımyıldızı

## Ayının Peşinde

Derler ki, bir zamanlar üç delikanlı varmış. Bir gece önce yağın kar, ertesi gün yerde öylece taptaze duruyormuş. Günün ilk ışıklarıyla beraber, üç delikanlı avlanmaya çıkmışlar. Delikanlılardan biri de, adı Siki Tut olan köpeğini yanına almış.

Nehir boyunca dolaşıp, küçük kurtluklara girmişler. Sonra çalıkların ve ağaçların daha bodur ve kalın olduğu bir tepenin yamacına gelmişler. Genç avcılar, çalıkların arasında dolaşırken bir iz bulmuşlar ve onu takip etmeye başlamışlar. Bu iz onları tepenin yamacındaki bir ayı inine götürmüştü.

"Hangimiz içeri girsin de ayyı sürüp dışarı çıkarsın?" diye birbirlerine sormuş genç avcılar. Sonunda en büyüğü, "Ben giderim" demiş. Dizlerinin üzerinde emekleyerek ayının inine girmiş ve yayıyla onu dürtmeye başlamış.

Ayı kendisini zorlayan avcıdan kurtulmuş ve kendisini mağaranın dışına atmış. Avcılar da onun peşinden gitmişler. "Bakın!" diye bağırmış gençleri. "Bakın ne kadar da hızlı gidiyor. Kuzeye doğru, soğukların geldiği yerlere gidiyor."

Genç avcı, ayyı çevirip diğerlerine doğru sürmek için hayvanın peşinden kuzeye doğru koşup uzaklaşmış. Ortanca avcı "Dikkat!" diye

bağırmış. "İşte geliyor! Doğuya, öğle zamanının geldiği yöne doğru gidiyor." Ve o da ayyı çevirip geri döndürmek için hayvanın peşinden doğuya doğru koşup uzaklaşmış.

En büyük avcı, "Onu görüyorum!" diye bağırmış. "Batıya doğru gidiyor. Güneşin battığı yöne gidiyor." O ve küçük köpeği de ayyı geri çevirmek için olanca hızlarıyla batıya doğru koşmuşlar.

Genç avcılar ayyı kovalarken, en büyükleri eğilip şöyle bir bakmış. "Ooooo!" diye haykırmış. "Bu ayı bizi gökyüzüne götürüyor, hemen geri dönelim". Ama artık çok geç olmuş, gökyüzü ayısı onları çok yükseklere götürmüştü.

Yılın herhangi bir zamanında gökyüzüne bakacak olursanız, kare şeklini oluşturan dört parlak yıldız, arkalarında onları takip eden üç parlak yıldız ve bir de küçük, donuk bir yıldız görürsünüz. Dört yıldızdan oluşan kare, ayı; bunların peşindeki üç yıldız üç avcı ve belli belirsiz görebileceğiniz o küçük yıldız da Siki Tut adındaki küçük köpektir.

Bu sekiz yıldız, gökyüzü boyunca bütün sene birlikte dolaşır dururlar. Avcılar ayyı yakalayınca kadar, kendileri ve küçük köpek asla dinlenmezler.

Kaynak  
Mamrot A., Rachin C. *Kızılderili Mitolojisi*,  
Çev: Ünsal Özünül, Ankara, 1994



İn'un sadece yüzde 10'u kadar kütleyle sahip.

Baykuş Bulutsusu olarak da adlandırılan M97, 11 kadir parlaklığında bir gezegenimsi bulutsu. Küçük bir teleskoptan bakıldığında, silik bir daire olarak görünen M97'yi, ilk gözlemler iki parça olarak görmüşler ve cismi bir baykuşun gözlerine benzetmişler.

## Gezegenler

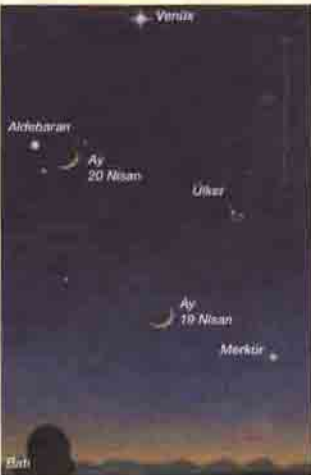
**Merkür:** Güneş'in etrafında 88 günde dönen Merkür, bir sabah, bir akşam olmak üzere yılda yaklaşık altı defa gökyüzünü süsler. Güneş'e oldukça yakın konumunda yer al-

masından dolayı, beş parlak gezegenin en nadir görünenidir. Bu nedenle, Merkür'ü gözlemek, biraz dikkat gerektirir.

Bu denli hızlı hareket etmesinden dolayı olsa gerek, Romalılar Merkür'ü, Yunan mitolojisindeki tanrının habercisi olan, ayakları kanatlı Hermes'le bir tutmuşlar.

Merkür, bu ay, 1996 yılındaki en iyi konumunda olacak. Ayın sekizinde en parlak durumunda olacak gezegen (-2.4 kadir), ayın ortalarından itibaren iyice yükselecek. Havanın karamaya başlamasıyla birlikte (Güneş battıktan yaklaşık yarım saat sonra) batı-kuzeybatı ufku üzerinde belircek olan gezegeni gözlemeye başlayabilirsiniz.

Ayın 22'sinde, Güneş'ten en uzak konumunda olacak ve ay sonuna kadar rahatlıkla gözlenebilecek.



19-20 Nisan tarihlerinde, Merkür, Venüs ve Ay'ın konumları



Hyakutake KuyrukluYıldızı'nın Nisan ayında izleyeceği yol

Ufuktan en fazla 20 derece kadar yükselecek olan Merkür'ü gözlemek için, açık bir arazide olmanız gerekecektir. Hava henüz tam anlamıyla kararmadığı için, gezegeni bulmakta bir dörbünün faydası olacaktır.

**Venüs:** Gün geçtikçe Dünya'ya yaklaşan ve parlaklığı artan gezegenin, Güneş ile olan açılal uzaklığı, Nisan ayı boyunca oldukça fazla. 31 Mart'taki Güneş'e en uzak görünür konumundan sonra, yeniden batı ufku üzerinde alçalmaya başlıyor.

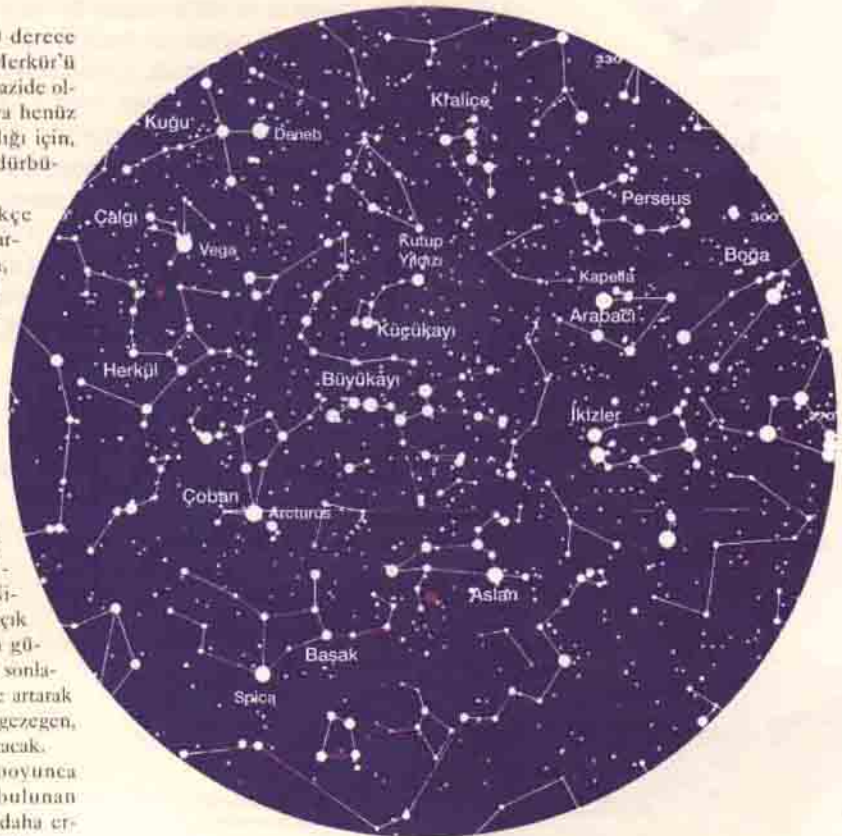
Ayın başlarında parlaklığı -5.1 olan gezegenin batış saati yaklaşık 22<sup>30</sup>. Boğa Takımyıldızı'nda yer alan Venüs, 3 Nisan'da Pleiades (Ülker) açık yıldız kümesinin hemen güneyinde yer alacak. Ayın sonlarına doğru parlaklığı iyice artarak -5.4 kadire ulaşacak olan gezegen, yaklaşık 22<sup>30</sup> sularında batacak.

**Jüpiter:** Nisan ayı boyunca Yay Takımyıldızı'nda bulunan gezegen, her gün biraz daha erken doğuyor. Ayın başlarında parlaklığı -2.2 kadir olan ve saat 1<sup>00</sup> sularında doğan gezegen, ay sonunda -2.4 kadir parlaklığa ulaşacak ve 24<sup>00</sup> sularında doğacak.

**Satürn:** Güneş'e çok yakın konumunda olmasından dolayı Nisan ayı boyunca gözlenemiyor.

**Ay:** Üç Nisan'da dolunay, 11 Nisan'da son dördün, 17 Nisan'da yeni ay, 26 Nisan'da ilk dördün evrelerinde olacak.

Nisan ayının bir diğer gök olayı da 21 Nisan sabahı maksimumuna ulaşacak olan Lyrid meteor yağmuru. Radyantı Çalgı (Lyra) Takımyıldızı olan meteor yağmuru sırasında, saatte 10-15 meteor gözlenebilecek.



15 Nisan 1996 Saat 22<sup>00</sup>'de gökyüzünün genel görünüşü

## KuyrukluYıldız Hyakutake, C/1996 B2

30 Ocak'ta Yuji Hyakutake tarafından keşfedilen Hyakutake KuyrukluYıldızı, 1976'dan bu yana Güneş Sistemi'ni ziyaret eden en parlak kuyrukluYıldız. Mart ayının sonlarında doğru 0.7 kadir parlaklığa ulaşan kuyrukluYıldız Nisan ayı başlarında biraz sönükleşecek.

Ayın başından itibaren, 20'sine kadar Perseus Takımyıldızı'nda bulunan kuyrukluYıldızın parlaklığı ay sonuna doğru iyice artmasına karşın Güneş'le olan açılal uzaklığı

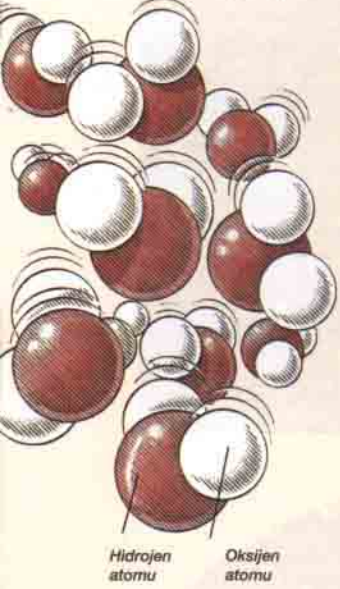
ğı azalacak. Astronomlar, Nisan ayında kuyrukluYıldızın kuyruğunun da çıplak gözle görülebileceğini tahmin ediyorlar.

Nisan ayı başlarında, Güneş'le açılal uzaklığı 60° olan kuyrukluYıldızın parlaklığı 1.9 kadir. Ayın 10'unda Hyakutake'nin parlaklığı 2.5 kadire düşecek.

Ay sonunda, Güneş'le olan açılal uzaklığı, 10°'ye düşecek Hyakutake, -0.4 kadir parlaklığa ulaşacak.

Yukardaki resimde, kuyrukluYıldızın Nisan ayı boyunca izleyeceği yol görülmüyor.





### Kayarak Akma

En basit su molekülü, bir oksijen atomu ve ona bağlı iki hidrojen atomundan oluşur. Bu üç atomdan oluşan moleküller su içinde birbirleri üzerinden kayarak hareket ederler.

# Sıvıların Özellikleri

Eski Yunan'da, maddenin dört elementten (toprak, su, hava ve ateş) oluştuğuna inanıldığı dönemlerde bütün sıvıların büyük oranda su içerdiği kabul ediliyordu. Daha sonra atom fikri ortaya atıldığında bu görüş yerini, sıvıların, bulundukları kabın şeklini almak için birbirleri üzerinden kayarak hareket edebilen atomlardan oluştuğu görüşüne bıraktı. Bu, aynı zamanda çağdaş görüşü de yansıtır. Buna göre minik sıvı parçacıkları, birbirlerini çekerek birarada durabilmekte, böylece ne daha küçük bir hacime sıkışmakta, ne de daha büyük bir hacime genişlemektedirler. Ancak, sıvılar ısıtıldıklarında içindeki parçacıklar arası boşluk boyutça artar ve sıvı genişler; soğutulduklarında ise bunun tersi bir etki gözlenir ve sıvı büzülür. Sıvıların diğer bir özelliği de, bazı katı maddeleri çözebilmeleridir; örneğin, suya atılan bir miktar tuz yavaş yavaş yok oluyor-muş gibi gözükür. Aslında burada tuz yok olmamakta, meydana geldiği sodyum ve klor atomlarına ayrışarak tuz çözeltisi adı verilen bir karışım oluşturacak şekilde su içine dağılmaktadır. Sıvılar ayrıca, gazları ve diğer başka sıvıları da çözebilirler.



### Maddeyi Sıkıştırma

Çoğu sıvı, özellikle su ve yağ iyi birer basınç ileticisidir. Joseph Bramah (1749-1814) 1795 yılında, bu özelliği kullanarak, bir insan tarafından kullanılan ve akışkanını sıkıştırarak kuvvetini artıran bir hidrolik presin patentini aldı.

### Yavaş Akış

Bal, birçok sıvıya göre çok daha yavaş bir şekilde hareket eder (akar) ve bu nedenle akışkanlığa karşı direnç olarak tanımlanan "viskoz" özelliği gösterir. Buna göre zift ve katran gibi sıvıların viskozitesi daha yüksektir.



Damlacıkların şekilleri sıvının yüzey gerilimi nedeniyleledir.



Meniscus

Sıvı yüzeyi

Sıvı içindeki gaz, küresel kabarcıklar halinde kendisini çevreleyen sıvı tarafından sıkıştırılmıştır.

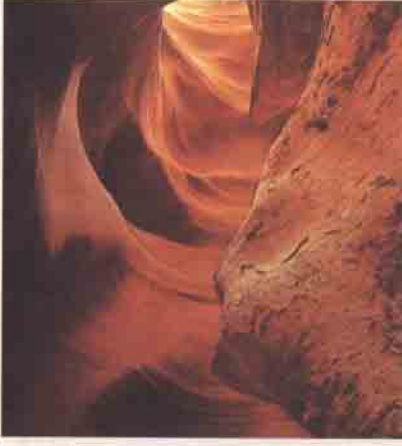
### Eğri Kenar

Karıştırılmamış bir sıvının yüzeyi "meniscus" adı verilen eğri kenarları dışında düzdür. "Meniscus" içbükey ya da dışbükey olabilir.

Sıvı, ince bir tabaka halinde yayılır







## Suyla Aşındırma

Yeterli bir zaman geçtiğinde, akan sıvılar katı yüzeyleri hatta kayaları aşındırır. Sıvı, eğer katı parçacıklar ya da çamur taşıyorsa bu aşındırma etkisi daha fazla olur. Kumtaşı gibi bazı kayalar bu aşınmaya karşı daha az direnç gösterirler. Üstte görünen Arizona çölündeki Kanyon da 10 000 yıl içinde seller tarafından aşındırılarak oluşmuştur.

## Kaldırma Kuvveti

Su, akıcı olduğu için, bir cisim tarafından kuvvet uygulanırsa yanlara doğru itilebilir. Ancak yerinden uzaklaştırılmış sıvı, cismi yukarı doğru iterek geri dönmeye çalışır. Böylece cisim sıvıdan daha hafifmiş gibi görünür ve şekildeki bot gibi, su üzerinde yüzebilir.



Sürahinin dar ağız sıvının, akışı boyunca hızını artırır.

## Hareket Eden Sıvının Gücü

Sıvının akışı güçlü bir kuvvet ortaya çıkarabilir; örneğin "tsunami" gibi dev dalgalar bir kasabayı yok edebilir. Daha yavaş hareket eden sıvıların zarar verici etkisi daha azdır. Sıvının yüzey gerilimi de, içinde bulunduğu kaptan dışarı taşmasına karşı bir kuvvet uygular. Ancak bu kuvvet görece zayıf olduğu için suyun çok az miktarına etki edebilir. Daha büyük miktarlardaki sıvılar ise kaotik ve şekilsizdirler.

## Su Gücü

Dereler ve ırmaklar eski çağlardan beri, su çarklarını çevirmekte kullanılmaktadırlar. Günümüzde de, denizlerde, göllerde ve barajlardaki sular, yaygın olarak, elektrik üreten türbinleri çevirmekte kullanılırlar.



Sıvılar bulundukları kabın şeklini alırlar.

## Ağızına Kadar Dolu

Sıvıyı oluşturan minik parçacıklar, birbirleri tarafından çekilerek birarada tutulurlar. Yüzey gerilimi de, sıvının yüzeyini tıpkı bir balonun esnek yüzeyi gibi gergin bir biçimde tutar. Örneğin, şekildeki bardak ağızına kadar şarap dolu olmasına karşın yüzey gerilimi onun taşmasına engel olur.

## Su Üstünde Yürüme

Yüzey gerilimi, bu böceğin ayaklarının su yüzeyinde bir çukur açmasına izin verir, fakat ayakları suyun içine batmaz. Böylece su üzerinde rahatça hareket edebilir.



Sıvı yüzeyi





### Kalabalığın Geometrisi



Bir rock konserindeki kalabalık izleyici topluluğu, düzensiz biçimde kaynayan bir "bedenler hengamesine" benzetilebilir. Ancak, gerçekte bu topluluğun da gizli bir düzeni var. Üniversite araştırmacıları, stad yöneticileri ve güvenlik uzmanlarından oluşan bir ekip, kalabalık tavrının bütünüyle düzensiz olmadığını ortaya koydu.

Bu araştırmacılar Keith Still başlarda, yanan bir binayı terk eden insan gruplarının sanal gerçeklik modelleriyle uğraşıyor. Kalabalık grupların hareketlerinin video çekimleri üzerinde yaptığı incelemelerde belli tipte motifler gözlemiş ve dikkati büyük grupların üzerine yöneltmiş. Şimdi, birkaç basit kural ve on satırlık bilgisayar programıyla, bir milyon kişilik bir kalabalığın davranışını modelleyebiliyor. Bu modellerin bir kısmı, resimde de görülen türden estetik görüntüler oluşturuyor. Still, Bon Jovi konserinden sonra Wembley Stadi'nı terk eden kalabalığın hareketlerini de doğru biçimde modelleyebilmiş.

### Şampiyonların Kasları

Şampiyon sporcuları bizlerden farklı kılan nedir? Bir kurama göre,



re, aradaki fark, şampiyonların beyinlerinde, belli kas gruplarının kontrolü için daha fazla hücrenin devreye girdiği. Ancak, Avustralyalı bir grup nörologun yaptığı son araştırmalara göre, aradaki fark, şampiyonların beyinlerinde, hamle anlarında gerekli kas kontrolü dışındaki aktivitelerin tatil edilmesine dayandırılıyor. Bu araştırmaların sonuçlarına göre, beyin hamlenin kusursuz sonuç vermesi için gerekli olan kas grubu veya grupları dışında hiçbir kas grubunun kritik anlarda uyarılmasına izin vermiyor. Bu da kararlı ve uzun egzersizlerin kaçınılmaz sonucu.

### ESA'da Kriz



Avrupa Uzay Ajansı, ESA, bütçesinde büyük kısıntılar planlıyor. Son planlara göre, tüm uzay çalışmalarının bütçeleri yüzde 10 oranında kısıllacak, en az bir programlanmış görev iptal edilecek ve çoğu ertelenecek. Kısıntı programı ESA'yı oluşturan 11 üye ülkenin, önümüzdeki üç veya dört yıl için, uzay çalışmalarına ayrılan bütçe dilimlerini dondurmalarından kaynaklanıyor. Tasarruf planı uygulanırsa, Hubble Uzay Teleskobunun geliştirilmesine destek projesi iptal edilecek. Yine, beklenen tasarruf önlemlerinin arasında, şu anda işler durumunda olan uyduların, planlanan azami ömürünün üzerinde bir süre için kullanılmaya devam etmesi. Kısıntı planı uygulanırsa, NASA'nın uzay boşluğunu ESA'ya terk etmesi gerekebilir.

### Telsiz Arp

Arp ile çalınan müzikten hoşlanmayan yoktur kuşkusuz. Dinleyenlere müthiş bir hafiflik duygusu yaşatan arp, artık çalımı için de tarifsiz bir hafifliği



### Yeni Vitamin Dozları



Fransız Halk Sağlığı Kurumu, vitaminler için önerilen günlük dozları yeniden belirledi. Yapılan araştırmalardan yola çıkılarak, piyasadaki çoğu yüksek dozlu vitamin haplarının dağıtımı yasaklanabilecek. Fransız hükümeti, yapılacak yeni düzenlemeyi ilgili Avrupa komisyonuna da sunmayı planlıyor. Üç mineral: Selenyum, çinko ve florid; yedi vitamin: A, C, D, E, B<sub>6</sub>, niacin ve folik asit için var olan toksisite araştırmalarını gözden geçiren kuruluş, yeni güvenli tüketim sınırları belirlemiş. Sınırlar, her vitamin için zehirlenme belirtilerinin başlayacağı minimum dozun, yaklaşık onda bir düzeyinde tutulmuş. A, D, E, B<sub>6</sub> ve C vitaminleri için belirlenen yeni sınır dozları sırasıyla: 1 mg, 25 mg, 40 mg, 5 mg ve 1000 mg. Bu vitaminler için önerilen günlük dozlar ise: 1 mg, 10 mg, 10 mg, 2.5 mg ve 83 mg olarak belirlenmiş. Ve her zamanki gibi, vitaminlerin ilaç olarak değil, doğal yoldan, besinler aracılığıyla alınmaları öneriliyor.

ifade edebilecek. Yüksek teknolojinin son yenilikleriyle klasik ahşap arp gövdesinin estetiğini buluşturan yeni bir müzik aleti piyasaya sürüldü. Aleti ilk bakışta ahşaplı arplardan ayırt etmek olası değil. Ancak yakından bakıldığında arpanın tellerinin bulunmadığını görüldü. Amerikalı müzik aleti tasarımcıları ve fizikçilerinin ürettiği olan bu arp, metal teller yerine lazer ışınları kullanıyor. Evet, yüksek teknoloji göz kamaştırıyor, ama arpanın o klasik metalik tel titreşimlerinin yerini herhangi bir şey alabilir mi, o tartışılır.

### Roketten Dağ Bisikletine

Periyodik cetvelinin 4. sırasında yer alan berilyum, askeri kullanımdan günlük yaşama geçen son metallerden. Üretimi berilyumunki kadar güçlü ve benzer olumlu özellikleri bünyesinde toplayan titanyumdan daha hafif ve daha dayanıklı olan berilyum, hafiflik ve



bükülmezlik gibi iki çarpıcı özelliği bir arada bulunduyor. Ruslar, roket yapımı için kullandıkları berilyum alaşımını, şimdi dağ bisikleti üretmek için kullanıyorlar. Üretilen bisikletler 7 kg'den az bir ağırlıkta ve bisikletlerin üretimi dönüştürülmüş roket ve askeri aletlerden yapılıyor.

### Yanıt Veren Çağrı Cihazı

Standart bir çağrı cihazında, gönderdiğiniz mesajın yerine ulaşp ulaşmadığından emin olamazsınız. Ayrıca, bu türden araçlarda, gönderilen mesajı hemen ve çağrı cihazı aracılığıyla yanıt almak olası değil. Yeni piyasaya sürülen bir çağrı cihazı ise, me-



sajlara kayıtlı olan 120 standart yanıtın birini göndermenize izin veriyor: "Hemen geliyorum!" gibi. Yeni cihazın bir diğer özelliği de, seçenekli gönderilen mesajlardaki seçeneklerden birinin işaretlenebilmesi. "Hangi saatte geleceksin 22:00 23:00 24:00..." gibi. Gönderici mesajına 13 adete kadar seçenek ekleyebiliyor.



## Herkül Gücünün Çözölemeyen Sırrı

Belki de dünyanın en güçlü yaratıkları olan gergedan böceklerinin benzersiz güçlerinin sırrı çözölmüyor. Bu böcekler bir an olsun sendelemeden, bedenlerinden onlarca kat ağır yükleri kaldırabiliyorlar. Minyatür zıhlı araçlara veya buldozerlere benzetilebilecek bu böcekler, kuru toprakta kendilerine yol açabiliyorlar. Kaliforniya Üniversitesi'nden Rodger Kram bu böcekler üzerinde bir dizi yeni deney yapmış. Böceklerin sırtına kurşun bir şerit sabitleyen Kram, bedenlerinin 10 katına varan ağırlıkları kaldırabildiklerini gözlemiş. Bedeninin 30 katı ağırlık taşıyan bir gergedan böceği, nor-

mal yürüyüş hızıyla, yarım saat yürütebiliyor. İşin asıl şaşırtıcı yanı, böceklerin çok zorlanırken, normaldekinden az oksijen tüketiyor olmaları. Tüm canlılar çok sıkıştıklarında anaerobik yoldan enerji elde edebilirler, ancak bu çok kısa bir an içindir. Öyle görünüyor ki gergedan böcekleri mitolojik kahraman Herkül'ün gücünün sırrını biliyorlar. Bedeninizin 100 katı ağırlık taşıdığınızı düşünün bir..

## 120 Derece Görüntü

İnsan gözü, çevreyi yatay doğrultuda yaklaşık 120 derece-



## Tanrılar Çıldırılmış Olmalı

Kuzeydoğu Gana savanalarına düşen bir metal kütesi yöredeki yerli kabilelerine "Tanrılar Çıldırılmış Olmalı" dedirtmiş. Bir yıl önce düşen kırılgan, 1.56 metre çapında metal koninin gizemi geçen aya kadar çözölmemiş. Yerliler koniyi ilk kez bulduklarında, büyük şef oğluna bu üzerinden kablolar sarkan

cismin yanında gözünü kırpmadan nöbet tutma görevi vermiş.

Cisimden haberdar olan Gana hükümeti bilimsel bir komisyon görevlendirip koniyi inceletmiş. Radyasyon içermediği anlaşılan koninin, üzerine bağlı paraşütteki Kril harflerinden yola çıkılarak bir Rus uydusu olduğuna karar verilmiş, ancak Rusya cismi sahiplenmemiş. Geçen ay Gana'ya giden bir Alman delegasyonu, koninin Al-



## Kuzgun Dehası

Edebiyat ürünlerine ilham malzemesi olurken, hayvan zekası araştırmaları tarafından ıskılanan kuzgunlar, nihayet bilim adamlarının dikkatini çekebildi. Araştırmacılar, kuzgunların geceleri konakladıkları bölgede tüneyecekleri dalları rastgele seçmedikleri, tüneme biçimleriyle, bildikleri yem kaynaklarını işaret ettiklerini ortaya koyuyorlar. Bu yem kaynakları geyik gibi büyük hayvanların kalıntıları olabiliyor. Ekibe yeni katılan bir kuzgun, sabah, dallarından havalanan diğer kuzgunlarla birlikte, daha önceden haberdar olmadığı bir yem kaynağına kararlılıkla uçabiliyor.



lik bir görüntü yakalayabilmek için ise, görüntüyü deforme eden özel lensler kullanılıyor. Yeni piyasaya sürülen "Rus" yapımı bir fotoğraf makinesi, görüntüyü dikey doğrultuda hiç deforme etmeden 120 derecelik panoramik görüntüler yakalayabiliyor. Bunu başarabilmek için, makinenin objektifi yatay düzlemde hareketli yapılmış. Makine, manzarayı, bir ucundan diğerine tarayarak kaydediyor.



## En İnce Fiber Optik

Michigan Üniversitesi'nden bir kimyager, Raoul Kopelman, saç telinin binde biri incelikte ucu sahip bir fiber optik tel üretti. Bu telin ucu o kadar ince ki, bir hücrenin süngersi kabuk dokusunun gözenciklerinden, hücreyi incitmeden geçebiliyor. Söz konusu tel, bu güne kadar üretilen en ince optik algılayıcı. Araç, ucu mikroskop altında, lazerle ısıtılıp çekilerek inceltilmiş sıradan bir fiber optik kablo. Bu uç daha sonra, hücredeki kimyasallarla tepkimeye giren bir maddeyle kaplanıyor. Kabloya ışık verildiğinde, hedef



kimyasalın yoğunluğu bağlı değişen bir parlaklık oluşuyor. Aygıtın, teker teker hücrelerin ve embriyoların incelenmesinde kullanılması bekleniyor.

Kaynaklar  
New Scientist, 10 Şubat 1996  
Nature, 8 Şubat 1996  
Popular Science, Şubat 1996



# Kendi WWW Sayfanı Kendin Yarat HTML Rehberi

İnternet üzerinde artık kendi WWW sayfanızı hazırlayabileceksiniz. Bu ve bundan sonraki sayımızda HTML dökümanları hazırlamanın püf noktalarından bahsedeceğiz. Bunları yaparken elinizin altında bir metin editörü, Netscape, Mosaic gibi WWW tarayıcısı ve ilk örnekler için gerekli olmasa da çevrimiçi İnternet bağlantınızın olması gerekiyor. Denemeleri yaparken kendinize sabit diskinizde geçici bir dizin açıp dosyaları oraya yerleştirin.

Öncelikle HTML'nin ne olduğunu anlatalım. HTML, Hyper Text Markup Language sözcüklerinin baş harflerinden oluşuyor. Sürekli gelişen ve yeni özellikler eklenen bir dil. Örneğin bu sayımızda anlatacağımız özellikler HTML'nin sınıfları ve birinci sürümlerinin; gelecek sayıda anlatacağımız tablo ve IMAGEMAP özellikleri ise HTML ikinci ve üçüncü sürümlerinin özellikleri. HTML, WWW tarayıcıları tarafından görüntülenebilen dökümanlar hazırlanmasını sağlar. Bu dil sayesinde bir kelime işlem programından bekleyeceğimiz hemen hemen bütün özellikleri elde edebilirsiniz. Ayrıca, ses, görüntü ve animasyon gibi çokluortam özelliklerini de dökümanınızın içine katmanız mümkün. Yalnız, bu dili kullanırken bazı önemli noktaları gözden kaçırmamalısınız. Örneğin, bir kelime işlemcide sayfa boyutu sabitken (A4 gibi) ya da nasıl bir yazıtipi kullandığınızı bilirken HTML dökümanları için böyle bir şeyden bahsetmemiz mümkün değil. Zira, İnternet üzerinde sizin sayfanıza bakan kişinin tarayıcısının penceresinin büyüklüğünü ya da onun nasıl ve ne büyüklükte bir yazıtipini seçtiğini bilmeniz mümkün değil. Dökümanlarınızı hazırlarken bu gibi noktalara özellikle dikkat etmeniz gerekecek. Her ne kadar anlatacağımız özellikler HTML'nin standartlaşmış özellikleriyse de, HTML'nin sürekli geliştiğini gözönünde bulundurarak WWW tarayıcılarınızın yeni sürümlerini el altında bulundurmanız sizin için iyi olacaktır.

## Temel Komutlar

HTML dökümanlarında komutlar <> işaretlerinin arasına yazılır. Kimi komutların başlangıcı ve bitişi vardır. Örneğin, ekranda italik olarak gözükmelerini istediğiniz yer "<i>" ve "</i>" alanları arasına yazılır. "</i>" komutu, italik alanın bittiğini ve tekrar normal yazıtipine döneceğini belirtir. Şimdi bazı HTML komutlarını görelim:

<TITLE></TITLE>: Döküman içindeki metnin bir parçası değildir. Genellikle tarayıcının pencereye ad vermesi için kullanılır.  
<H(1,2,...,6)></H(1,2,...,6)>: Döküman içinde başlık olarak kullanılacak metnin belirlenmesini, daha kalın ve büyük olarak yazılmasını sağlar. Birincisi en büyük olmak üzere 6 tane başlık tipi vardır.  
<B></B>: Vurgulanmak istenen metnin döküman içinde daha kalın olarak gözükmelerini sağlar.

<I></I>: Metin içinde italik yazı kullanılmak istendiğinde gereklidir.  
<U></U>: Dosya içinde altı çizili metin kullanabilmek için gereklidir.  
<BLINK></BLINK>: Metin içinde istediğiniz yazının belirli aralıklarla yanıp sönmelerini sağlar.  
<BR>: HTML'de satır sonu diye birşey yoktur. Tarayıcının genişliği elvendiği sürece bütün yazılar yan yana yazılır.

```
<TITLE>Deneme Sayfası</TITLE>
<H1>En Büyük Başlık</H1>
<H2>Daha Küçük Başlık</H2>
<H3>En Küçük Başlık</H3>
Bu bir dize yazı örneği. <BR>
Bu <i>italik</i> yazı örneği. <BR>
Bu <b>kalın</b> yazı örneği. <BR>
```

Örnek-1

lır. Ancak<BR>kendisinden sonra gelen metnin satır başına alınmasını sağlar.

<P>: Kendisinden sonra gelen metnin paragraf başına ve iki paragraf arasına boşluk konmasını sağlar.

Şimdi öğrendiğimiz komutları kullanarak ilk denememizi yapabiliriz. Herhangi bir metin editörünü (notepad gibi) açın ve birinci örnekte gördüklerinizi yazın. HTML dökümanlarında tüm metni yan yana yazabileceğiniz halde, okunabilirlik açısından bunu tavsiye etmeyeceğiz.

Evet, ilk denemeyi yaptık. WWW tarayıcınızın ekrandaki boyutlarını değiştirterseniz, HTML dökümanlarının sıradan bir kelime işlem programıyla hazırlananlardan ne kadar farklı olduğunu görürsünüz. Pencereye sığmayan sözcükler, başlık olsun olmasın, alt satır sola yanaşık olarak atılacaktır. Kullandığınız tarayıcının seçenekler kısmına gidip, yazıtipinin boyutlarını da değiştirmeyi deneyebilirsiniz. Şimdi ise ekrandaki metni, biraz olsun biçimlendirmeyi görelim: <PRE></PRE>: HTML de sayfa düzeni olmadığından bahsetmiştik. Ancak <PRE> komutundan sonra gelen bütün metinler, ekrana aynı yazıldıkları gibi çıkar. Pencere boyutunun değiştirilmesi ekrandaki görüntüyü değiştirmez. Şiir gibi özel biçimlerde hazırlanmış metinler için kolaylık sağlar, Tablo koymak istediğiniz zaman <U></U> komutuna gereksiniminiz olacak.

<CENTER></CENTER>: HTML'de hazırlanan metinler aksi belirtilmedikçe sürece sola yanaşık olarak görüntülenmektedir. <CENTER> komutu girildikten sonra, yazılar ve görüntüler, tarayıcı penceresinin büyüklüğüne göre ortalanmış olarak ekrana getirilecektir.

Bu iki komutu da içerecek şekilde örneğimizi genişletelim. (Örnek-2)

Burada dikkat etmeniz gereken şey, <CENTER> özelliğinin <PRE> içinde de geçerli olduğu. Yani, siz <CENTER> komutunu sona erdirene kadar, ekranda ne görüntülenecekse, tamamı pencerenin büyüklüğüne göre ortalanarak ekrana getirilecektir.

<OL></OL>: Ekranda numaralandırılmış olarak listeleme yapar. Listelenecek her maddenin başına <LI> yazılmalıdır.

<UL></UL>: Listelendirilmeyi numaralandırılmış olarak yapmanızı sağlar. Hem <OL> hem <UL> komutuyla oluşturacağınız listeler iç içe de olabilir.

<HR WIDTH=NNN SIZE=NNN>: Ekrana yatay çizgi çekmenizi sağlar. WIDTH ve SIZE komutlarını kullanarak çizginin genişliğini ve uzunluğunu belirlemeniz mümkün.

## Grafik ve Bağlantılar

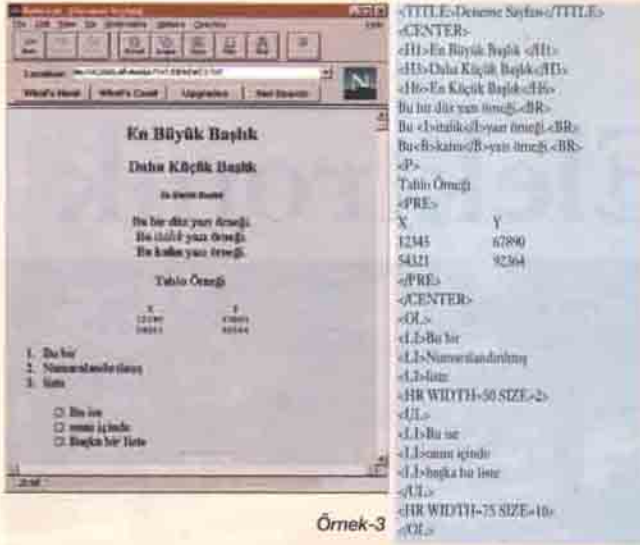
Yavaş yavaş dökümanımızı biçimlendirmeyi de öğreniyoruz. Artık dökümanımızı biraz da görselleştirebiliriz. Dosyamızın içine görüntü koymanın zamanı geldi.

<IMG SRC= "Dosya Adı" ALT= "..." ALIGN="...">: Bu, şu ana kadar gördüğümüz en kapsamlı komut olacak. Oldukça fazla parametresi var. SRC kısmını dosyanın sabit diskteki yerini belirliyor. ALT bölümünü ise

```
<TITLE>Deneme Sayfası</TITLE>
<CENTER>
<H1>En Büyük Başlık</H1>
<H2>Daha Küçük Başlık</H2>
<H3>En Küçük Başlık</H3>
Bu bir dize yazı örneği. <BR>
Bu <i>italik</i> yazı örneği. <BR>
Bu <b>kalın</b> yazı örneği. <BR>
<P>
Tablo örneği
<PRE>
X      Y
12345  67890
34521  98765
</PRE>
</CENTER>
```

Örnek-2





Örnek-3

grafik görüntülenmediği zaman ekrana resim yerine ne yazılacağı belirtiliyor. ALIGN ise grafiğin ekranın neresinde (sağ, sol, orta gibi) görüntüleneceğini anlatıyor. Örneğimizde dosyanın adı btt2.gif ancak bu sizin sabit diskinizde yer almadığı için kendinizi istediği herhangi bir GIF dosyasının tam adını buraya yazabilirsiniz. Yukarıda sayılanlar dışında kalan bazı parametreler (HEIGHT, WIDTH, BORDER, WIDTH, HSPACE, VSPACE gibi) ise bütün tarayıcılara desteklenmiyor. Yine de bunları kullanan sayfaların sayısı azımsanmayacak kadar çok. Görüntülerden bahsederken bir-iki püf noktasından da söz edelim. 256 renge kadar olan grafikler için "GIF-89" formatını kullanmanız sizin sayfanızı bakanlar için daha iyi ve hızlı olacaktır. 256 renkten fazlasını içeren resimler içinse, özellikle de sayısalastırılmış olanlar için, JPEG formatını kullanmanız yerden kazanmanızı sağlayacaktır. Tarayıcıların hemen hepsi JPEG ve GIF'i standart olarak desteklemektedir. Bunlar dışında kullanacağınız formatlar kimi durumlarda desteklenemeyebilir.

Peki, ya yeni bir sayfaya daha ihtiyaç duyarsanız ne olacak? İşte HTML, dokümanlarının en önemli özellikleri olan "bağlantılara" geliyor sıra. Aklınızdan çıkarmamanız gereken, bağlantılar arasında hiçbir fark olmadığı. Metin, resim, ses, animasyon, Internet üzerinde başka bir WWW sayfası hiç fark etmiyor.

<A HREF= Dosya Adı>...</A>: Bizim örneğimizde, dosyanın adı "ikinci.htm".

<A HREF= ve </A> kısmı ekranda farklı renkte görüntüleniyor. Burası tıklandığı zaman da ikinci sayfaya ulaşmak mümkün. <A HREF> komutunu kullanarak Internet üzerindeki kay-

naklarla da bağlantı kurulabilir. Örneğin, sevdiğiniz bir WWW sayfasına kendi sayfanız üzerinden ulaşılmasını sağlayabilir; sık kullandığınız adresleri kendi sayfanıza ekleyebilirsiniz. Diğer Internet servisleri üzerindeki herhangi bir bilgiye bağlantı yaratmadan önce URL'den söz etmemizde yarar var.

URL, Uniform Resource Locator sözcüklerinin baş harflerinden oluşuyor. Internet üzerinde herhangi bir dosyaya atıfta bulunulacağı zaman, o dokümanın URL'si belirtilir. URL'de dosyaya hangi protokolle, hangi Internet adresinden ulaşılacağı belirtilir. Örneğin, <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/yeni/yceni.html>, http protokolü ile Bilim ve Teknik Dergisi'nin WWW sayfasındaki Yeni Sayı bölümüne ulaşmanızı sağlar. Benzer şekilde, <ftp://ftp.tubitak.gov.tr/de/TUBITAK>'ın ftp servisine ulaşılacağını belirtir. URL'de belirtilebileceği protokollerin bir kısmı: http, gopher, ftp, news'dur. Bundan sonraki örnekleri deneyebilmemiz için çevrimiçi Internet bağlantısına ihtiyacınız olacak.

Üçüncü örneğimizde ekrana grafiğin yerleştirildiği satırın başına şunları ekleyelim:

<AHREF=http://www.biltek.tubitak.gov.tr>



Örnek-4



<IMG SRC=http://www.biltek.tubitak.gov.tr/btt2.gif ALT=Bilim ve Teknik ALIGN=left></A>

Artık grafik eklendiği anda Bilim ve Teknik Dergisi'nin WWW sayfasına ulaşmanız mümkün olacak. Tabii çevrimiçi Internet bağlantınız varsa, Olmadığı durumda karşınıza "Adres Bulunamıyor" hatası çıkacaktır. Sayfanın alt kısmında yer alan "İkinci Sayfa Burada" ya tıklamanız durumunda ise "ikinci.htm" dosyası karşınıza gelecektir. Tabii yine bu dosyanın da sabit diskinizde aynı isimle yaratılmış olması gerekir. Bağlantılandırırken mantık her zaman aynı. İster kendinizde olan bir sayfaya, ister Internet üzerindeki herhangi bir servise bağlantı kurun, yapacağınız aynı:

<A HREF=dokümanın URL'si> Ekran Çıkacak Adı </A>

Şu ana kadar anlattıklarımız HTML'nin en sık kullanacağınız, standart özellikleridir. Bunlar dışında WWW sayfanızın görünüşü ile ilgili küçük oynamalar yapmanızı sağlayacak basit komutlar var. Örneğin, <BODY> komutunu kullanarak, WWW sayfasının metninin, geri planın, bağlantıların renklerini değiştirebilirsiniz.

<BODY BGCOLOR="#000000" TEXT="#FFFFFF" LINK="#800000"> sırasıyla metinde siyah bir geri plan, beyaz yazılar, kırmızı bağlantıları göstermektedir. Burada renk kodları onalılık sistemde ve RGB kodlamasına uygun olarak verilmektedir.

Her ne kadar WWW sayfanıza bakan kişinin nasıl bir yazıtipi seçtiğini bilemeseniz de, metindeki yazıtipinin büyüklüğünü belirlemeniz mümkün. Aslında bunu birden fazla yolla yapabilirsiniz. <H> komutunun peşisıra gelen sayıyı değiştirerek yazıtipinin boyutuna karar verebilirsiniz. Ancak, bunun kötü yanları olabilir. Örneğin, bütün WWW tarayıcıları <H> komutundan sonra paragraf başı yaparlar. Siz bir başlık boyutu belirleyip, ikincisine geçtiğiniz zaman ister istemez paragraf başı olacaktır. Bunlar aşmak için <FONT> komutunu kullanmanız yarar var.

<FONT SIZE=112|3|4|5|6|7>; <FONT> komutunun varsayılan değeri istediğinize göre daha büyük ya da küçük harfler için değeri artırıp, azaltmanız yeterli. Metin içinde istediğiniz şekilde yazıtipinin boyutunu değiştirmeniz mümkün.

Novan 1996



# Üretim ve Elektronik

*İlk insan topluluklarından beri üretimi, hayatın en önemli parçasını oluşturmıştır. İlk önceleri insanlar, günlük hayatlarını sürdürmelerini sağlayan ar aletleri, toprak kaplar gibi eşyaları üretmiştir. Zaman içinde ihtiyaçların değişmesiyle imal edilen nesneler farklılaşmıştır. Bu farklılaşmaya rağmen üretimde sadece insan gücü kullanılmıştır. Ancak uygarlıkların gelişmesiyle ve nüfusun artmasıyla birlikte çeşitli eşyalara olan talebin artması seri üretimi gerektirmiştir. İnsanlık, daha fazla nesneyi kısa sürede üretebilme yeteneğine sanayi devrimiyle ulaşabilmiştir.*

## Sanayi Devrimi

Avrupa'da Rönesansın gelişmesiyle beraber pozitif bilimler hızla ilerlemiştir. Özellikle Newton'un etkisiyle dinamik, buna bağlı olarak da mekanik hakkında büyük bir bilgi birikimi elde edildi. Mekanik 18. yüzyılın itibaren felsefeden gündelik hayata birçok alana damgasını vurmuştu. Hiç şüphesiz bu gelişmeler, yeni üretim aletlerinin geliştirilmesinde önemli rol oynadı. Üretimdeki mekanizasyonla birlikte seri üretim de doğmuş oldu.

İlk seri üretim, insanlık tarihinde üretim kadar derin izler bırakan savaş aletlerine duyulan ihtiyaçla gerçekleşti. Sanayi devriminin ilk yıllarında daha uzun menzilli hassas ve güvenilir silahların yapımı metallerin işlenmesini gerektiriyordu. Elle yapılan üretim eskisinden çok daha büyük olan talebi karşılayamıyordu. Bu sorunları aşmak için geliştirilen aletlerden ilki 1774'te İskoçya'da geliştirildi. Wilkinson kardeşler, döküm demiri oyarak bir top yapmak için kullanılan delici bir alet geliştirdiler. Bir yıl sonra bu alet buharlı motorların imalinde kullanıldı. Aletin çalışma prensibi delici ucun sabit tutularak, döküm gövdenin yavaşça çevrilmesine dayanıyordu. Bu alet yardımıyla 490 tane buharlı motor üretildi.

Aynı yıllarda askerlerin silahlarda istedikleri özellikler de değişti. El yapımı silahlar birbirinin aynısı olmuyordu. Bu nedenle birinin parçaları diğerinde kullanılmıyordu. Üretimde makinelerin kullanılmasına neden olan önemli bir diğer etken de buydu. 1798 yılında Whitney adında bir Amerikalı, ordunun açtığı 10.000 silahlık bir ihalede makinelerin kulla-



nılması önerdi ve ihaleyi kazandı. Teklifi yaptığı sırada gerekli makinelere sahip değildi. Ancak yaptığı yoğun çalışmalar sonucu gerekli makineleri imal etti. Kullandığı aletler arasında freze de bulunmaktaydı. Bu yüzden bazıları Whitney'in frezenin mucidi olduğunu iddia etmektedir. Bazılarıysa mucidinin Simcon North olduğunu iddia etmektedir.

O günkü temel hammadde demirdi. Bu yüzden demirin işlenmesi için freze gibi aletlerin geliştirilmesi gerekiyordu. Bunun için o zamana kadar tahta ve pirincin işlenmesinde elde edilen birikimden yararlandı. 18. yüzyılın ortalarına kadar saat parçalarının üretimi için çeşitli kesici aletler ve tomalar geliştirilmişti. Buradan vola çıkarak demirin işlenmesinde kullanılan ilk torna 1760 yılında Fransız Jacques Vaucanson tarafından geliştirildi. Bu ve daha sonraki yıllarda kullanılan tornaların çalıştırılması için sudan veya buharlı motorlardan yararlandı.

19. yüzyılın başında gerekli makinelerin birçoğu geliştirilmişti. Elde edilen bu yenilikle 19. yüzyılda büyük tesisler kuruldu. 1850'li yıllarda toplu tabancanın mucidi Colt 1500

makimadan oluşan bir fabrikanın inşasına başladı. Bu, hızlı gelişmenin en önemli örneklerinden biriydi. Yüzyılın ortalarından itibaren üretim sivil alana kaydı. 1852'de ilk dikiş makinası 1865'de ilk bisiklet üretildi. Bunlar 1874'deki ilk daktilonun ve 1886'da ise ilk otomobilin yapılması izledi. Özellikle otomobilin üretilmesi ileriki yıllarda üretimde önemli değişikliklerin gerçekleşmesini sağladı.

O yıllarda hemen hemen bütün ürünler birkaç işçinin çalıştırılmasıyla imal edilebiliyordu. Örneğin bir silah 50 parçadan, bir saat 100 parçadan ve bir dikiş makinesi 150 parçadan oluşuyordu. Bu yüzden üretim tarzının sorgulanmasına ihtiyaç duyulmamıştı. Bu dönem içinde, mekanik aletlerde kullanılan bileşiklerin geliştirilmesi ve daha sert maddelerin işlenebilmesi sağlanmıştı. Bunun yanı sıra yeni ölçme aletleriyle daha hassas üretimler yapılabilmekteydi. Ancak üretimdeki verimlilik bayağı duraklamıştı. Yeni ürünlerle birlikte üretim sayısında büyük artış yaşanmıştı. Örneğin Singer dikiş makinelerinin 1853'deki üretim adedi 810 iken, 1880'de 500.000'i bulmuştu. Fakat üretimdeki verimliliğin artırılması 20. yüzyılda gerçekleşti.

1901'de makinelerin çalıştırılmasında buhar türbinlerinin yerini elektrik aldı. Elektrik daha ucuz mal edilmesi elektrikliğin tercih edilmesini ve verimliliğin artmasını sağladı. Elektrik kullanımının önemli bir diğer

katkısı da metalurji alanında geldi. Elektrikli fırınlar sayesinde yüksek sıcaklıklarda daha dayanıklı alaşımlar üretildi. Bu aşamalar sayesinde makineler çok daha hızlı çalışmaya başladı. Örneğin bir arabanın şaftının üretimi iki saatten onbeş dakikaya inmişti. Elektrikliğin kullanılması bir anlamda elektrikliğin kullanılmasına doğru atılan ilk adım oldu.

Verimliliğin artmasındaki en önemli gelişmelerden bir diğeri de, Ford tarafından gerçekleştirildi. Otomobil üretiminde birçok parça kullanıldığından, parçaların imali kadar montajı da önemli bir sorundu. Ford parçaların daha kısa sürede birleştirilmesi için işletme üzerine araştırmalar yapan Frederick W. Taylor'un fikirlerinden yararlandı. Taylor'un "iş işçiyi getirme" fikrini kullanan Henry Ford üretim tarihinde ilk üretim bandını oluşturdu. Bu sistem sayesinde Ford, cıfanc otomobil Model-T'nin satışlarında büyük başarılar elde etti.

Taylorism-Fordium olarak adlandırılan bu sistem oldukça büyük ilgi gördü ve yaygın olarak uygulandı. Bu fikrin geliştirilmesiyle fabrikalarda üretim sırasında ürünlerin bir yerden başka bir yere taşınması için çeşitli makineler kullanıldı. 1951 yılına gelindiğinde Ford fabrikasında bu taşıyıcılardan 41 tane bulunuyordu. Bu gelişmeyle birlikte otomotiv sektörü uzun yıllar en önemli yeniliklerin gerçekleştirildiği alan oldu.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında askeri alanda önemli çalışmalar yapıldı. Bu çalışmalarla birlikte birçok alanda önemli gelişmeler elde edildi. Aynı zamanda insanların dünyaya bakışlarının değişmesiyle üretimdeki beklentiler de farklılaştı.



1862'de astronomide ölçüm için kullanılan bu alet, mekanik üretimin iyi bir örneği.



Üretim alanında yeni ufukların açılmasındaki en önemli gelişmeye ilk bilgisayarın üretilmesi yol açtı.

1944 yılında Pensilvanya Üniversitesi'nde ENIAC adlı ilk bilgisayar üretilti. Amerikan Ordusunun bu icada ilgi göstermesiyle beraber araştırmalar ivme kazandı ve bilgisayarın ilk ticari örneği olan UNIVAC adlı bilgisayar 1950'de imal edildi. Buna rağmen bilgisayarın öneminin tam olarak farkedilmesini sayısal denetiminin (NC; numeric control) başlangıcı sağladı.

## Sayısal Denetim

Sayısal denetim, temel olarak programlanabilir bir denetim mekanizmasının gerçekleştirilmesi anlamına geliyordu. Bunun yanı sıra üretim hızının ve kapasitesinin artırılmasını hedefliyordu. O yıllara kadar mekanik yollarla denetlenen makineler büyük bir yığın oluştuyordu. Farklı bir şeyin üretimine geçilmesi durumunda makineler arasındaki bağlantıların değiştirilmesi gerekiyordu. Sayısal denetim, programlanabilirliği sayesinde bu sorunları azaltabiliyordu.

Sayısal denetim ilk kez 1948 yılında Lockheed firması tarafından kullanıldı, firma uçak gövdesini, metal plakaların kesilip perçinlenmesiyle oluştuyordu. Sayısal denetimli üretimdeyse, gövdenin büyük bölümleri metal plakaların baskı yoluyla şekillendirilmesiyle oluşturuldu.



Bu nedenle nereye hangi miktarda basınç uygulanması gerektiği matematiksel olarak hesaplandı. Aynı hesaplamaların iki farklı tezgahta kullanılmasıyla elde edilen parçalar birbirlerinin aynıydı. Böylece 1951'de sayısal denetimli frezelerin geliştirilmesine başlandı. Lockheed firmasının kullandığı programlanabilir makinelerde program, bir kart üzerine açılmış deliklerle yazılmaktaydı. Sayısal denetimi uygulamanın bir diğer yöntemi olarak da manyetik tape kullanılıyordu. Bu sistemde fotoelektrik okuyucu, 16 mm'lik bir film üzerindeki bilgiyi okuyordu.

Sayısal denetimin başarısı ilk bilgisayarların öneminin kavranmasını sağladı. Böylece üretimin dış etkenlerden kurtularak kendi içinde denetlenebileceği fikrini doğurdu.

## Bilgisayarlı Sayısal Denetim (CNC)

İlk sayısal denetleyicilerle ilk küçük bilgisayarlardan faydalanılmıştı. Daha sonra dijital bilgisayarların geliştirilmesiyle bilgisayarlı sayısal denetim gerçekleştirildi ve önemli kolaylıklar getirdi.

1948 yılında John Bardeen, Walter B. Rattain ve William Shockley'den kurulu ekibin Bell Telefon Laboratuvarlarında ilk transistörü geliştirmesiyle dijital bilgisayarların temeli atıldı. Kısa bir süre içinde de transistörlerin boyutları küçültüldü. Boyutların küçültülmesi daha az enerji tüketilmesini ve soğutmanın daha kolay yapılmasını sağladı. Tek sorun bu küçük parçaların birleştirilmesiydi. O yıllarda elektroninin önünde büyük bir engel olarak görülün bu sorun da kısa sürede aşıldı. 1960 yılında entegre devrelerin (IC) üretilmesiyle, elektronik önündeki önemli engellerden biri aşıldı.

Entegre devrelerin üretimini takip eden 10 yıl içinde önemli gelişmeler oldu. Intel 1970 yılında 1K'lık RAM'ı bir yıl sonra da 4 bitlik mikro işlemciyi tanıttı. Bu baş döndürücü gelişme sonucunda elektrik dünyası 16 MB'lık RAM ve 64bitlik mikro işlemciye 20 yıl gibi kısa bir sürede kavuştu.

İlk mikro işlemcilerin üretilmesini takip eden birkaç yıl içinde CNC'ler geliştirildi. Bu adım üretim alanındaki en büyük devrimlerden biriydi. CNC'lerin geliştirilmesi birden fazla NC makinesinin aynı anda daha kolay denetlenebileceği anlamını taşıyordu.

Yarı iletken teknolojisine bağlı olarak CNC'lerin işlem yapabilme hami ve çalışma hızları oldukça arttı. Ayrıca yarı iletken teknolojisinin önemli bir diğer katkısı algılayıcıların geliştirilmesi oldu. Hemen hemen ilk CNC'lerden beri kullanılan algılayıcılar tam anlamıyla üretimin gözü kulağı oldu. Algılayıcıların yardımıyla daha 1950'lerde düşünülen denetimin üretim sırasında kendi kendine gerçekleştirmesi sağlandı. Algılayıcıların üretim sırasında bildirdiği verilerle, programdaki istenen değerlerin karşılaştırılmasıyla, yapılması gere-

ken iş tespit edilebildi. Böylece bir sistemin, çıktılarına bakarak girdilerinin değiştirilmesiyle kendi kendini denetlemesi sağlandı.

## Robotlar

Elektronik, üretim alanına sadece sayısal denetimli (NC ve CNC) sistemleri sokmakla yetinmedi. Hızmete sunduğu önemli diğer bir gelişme de robotlardı. Robotlar ilk olarak 1950'li yıllarda geliştirildi. Diğer elektronik yenilikler gibi askeri ihtiyaçlardan doğmadı. 1959 yılında üretilen ilk robot belli cisimleri kaldırmak amacını güdüyordu. Daha sonra 1961 yılında, kendi yönünü bulabilen robotlar geliştirildi. İlk robotlar analog olarak programlanıp denetlendiği için çok geniş kullanım alanına sahip değildi. Daha çok sıkak şeylerin tutulması, belli cisimlerin belirli yerlere yerleştirilmesi ve boyama gibi sınırlı alanlarda çalışabiliyordu. Ayrıca analog oldukları için CNC makinelerle uyum içinde kullanılamadılar. Fakat, bu, önemsiz oldukları anlamına gelmedi. İnsanlar için tehlikeli birçok işte başarıyla kullanıldılar.

Elektronikğin kullanıldığı diğer makineler göz önünde tutulduğunda robotlar oldukça yavaş geliştirdi. Ancak son yıllarda hidrolik ve pnömatik sistemlerinin yerini elektrik motorlarının almasıyla hareket edebilme yetenekleri arttı ve daha hassas işlerde kullanılmaya başlandı.

Günümüzde elektronikğin sunduğu bütün bu yenilikler birarada kullanıldığında büyük kolaylıklar sağlanmakta. Bir bilgisayar denetiminde birçok makine belli küçük bir iletişim ağına bağlı olarak çalışabiliyor. Farklı şeylerin üretilmesi için makinelerin değiştirilmesi yerine birden fazla iş yapabilen makinelerin yeniden programlanması yeterli olabiliyor. Diğer taraftan bir CNC tezgahı, programına göre bir metalin birçok şekle sokulmasında ya da farklı şekildedeki parçaların kesilmesinde kullanılabiliyor. Robotlar ise, elektronik devrelerde parçaların yerleştirilmesinde kullanılabiliyor. Daha küçük boyutları düşünenecek olursak PLC'ler uygun programlarla yüzlerce rölenin yapacağı işi, çok daha az yer kaplayarak gerçekleştiriyor. Ortaçağ'da hatta 100 yıl önce kullanılan el tezgahları göz önüne alındığında ne kadar yol katedildiği kolayca görülüyor. Ancak elektronik, hayatımızı hep kolaylaştıracak mı? Gelecekte otomotiv sektöründe çalışanların %40'ının yerini robotların alması bekleniyor. Bu büyük oran göz önüne alındığında sorunun yanıtını bulmak güçleşiyor.

Kaynaklar  
Ayres U., "Robot Computer Integrated Manufacturing",  
Chapman and Hall, Volume 1-2, 1991, 1992.  
Elektronik, Ağustos 1980.

Otomotiv sanayinde boyama ve montajda kullanılan robotlar

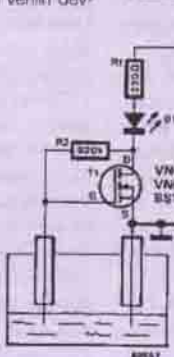


## Su Seviyesi Detektörü

Bir tanktaki su seviyesi bir çok şekilde ölçülebilir. Burada verinin devrede LED'in yanması, su seviyesinin elektrotların su seviyesinden aşağıya düştüğünü gösterir. Su seviyesi yükseldiğinde, elektrotlar arasında bir kısa devre oluşacağından, transistörün kapısı (gate) topraklanır. Böylece kapı ile kaynak arasında potansiyel farkı oluşmaz ve transistör akım geçirmez. Su seviyesi elektrotların altına düş-

tüğündeyse, kapı (gate) ile kaynak (source) arasındaki bağlantı kopmuş olur. Bu nedenle transistör akım geçirir ve LED yanar.

LED'in su seviyesi yükseliş, elektrotlar arasında kısa devre oluşturduğunda yanması için devrede küçük bir değişiklik yapılabilir. Şekilde, toprağa bağlanmış elektrodun voltaaj kaynağının artı ucuna bağlanması ve R2 direncinin kapı ile kaynak arasına bağlanması, LED'in su seviyesi, elektrot seviyesinin altındayken sönük kalmasını sağlayacaktır.





## Matematikte Problem Çözme Deneyim ve Uslamlama

Matematik eğitiminin başlıca amacı kişiyi, aritmetik, cebir ve geometrinin temel bilgileriyle donatmanın yanı sıra, düşünmeye yönlendirmek; uslamaların, ulaştığı sonuçlarda tutarlı olma duyarlılığına ulaştırmaktır. Matematik bilgisiyse matematiksel düşünmeyi karıştırmamak gerekir. Bilgi, düşünmek için gerekli ama yeterli değildir. Okullarımızda sürüp gelen öğretim hemen tümüyle bilgiyi ön planda tutmakta, düşünme alışkanlığını kurma etkinliğinden uzak kalmaktadır. Sonuç, hep bildiğimiz gibi, çocukların kafalarını yaşam etkinliklerinde belki de hiç kullanamayacakları, dahası bir süre sonra unuttukları bilgilerle doldurmaktan çoğu kez ileri geçmemektedir. Yerleşik olan bu tutumu düzeltmenin temel koşulu matematiksel düşünme sürecinin yapısını tanıtmaktır.

Özünde bir problem çözme etkinliği olan düşünme karmaşık bir olaydır; değişik bağlamlarda farklı biçimler sergiler. Örneğin, sanatta imgelem, tarihte anımsama, bilimde açıklama, matematikte ispatlama ya da daha geniş deyişle sonuç çıkarma ağırlık taşıyan düşünme biçimleridir.

Özellikle matematikte belirginlik kazanan "sonuç çıkarma" dediğimiz düşünme nasıl bir süreçtir. Bir sorun ya da problemle karşılaştığımızda nasıl davranıyoruz, sonuçta nasıl ulaşıyoruz? Bu soruya yanıt ararken, çözümü yoğun düşünme gerektiren bir iki örneğe bakmada yarar vardır.

**Problem 1:** Sekiz litrelik bir fiçidaki şarap iki kişi arasında eşit bölüştürülecektir. Elimizde biri beş, diğeri üç litrelik iki boş kap vardır. Eşit bölüme nasıl sağlanabilir?

Böyle bir durumda, davranışları, düşünmeden çok pratik alışkanlıklara yatkın kişi doğrudan sinamayılıma yoluna gider; şarabı bir kaptan öbürüne boşaltarak sonuç almaya çalışır. Bir tür "el yordamı" olan bu yöntem rastlantı ya da şansla aranan sonucu verebilir kuşkusuz; ama çoğu kez uzun bir bocalama ve zaman kaybı pahasına! Oysa az çok düşünme alışkanlığı kazanmış bir kişinin, yaklaşımı öyle zaman ve emek israfını gerektirmez; kişi, el yordamı yerine "düşünsel deney" diyebileceğimiz bir yöntemle problemini çözmeye çalışır. Bu yöntemle çözüm, verilen bilgileri, bilgiler arasındaki ilişkileri be-

lirleme ve kullanma becerisine dayanır. Nedir verilen bilgiler? Şarap dolu 8 litrelik bir fiçi; beş ve üç litrelik boş kaplar. İstenecek, şarabın iki kişi arasında eşit bölüşümüdür. Bu bilgilerle kişi yine şarabı bir kaptan öbürüne boşaltarak işe koyulur. Ancak bu kez boşaltma işlemi fiziksel değil, düşünseldir; rastgele değil, çözüme elveren ilişkiler kurularak yapılır. Örneğin, boş kaplar arasında 2 litrelik bir farkın olması önemli bir ipucu sağlayabilir. Bir başka ipucu, fiçide 4 litre şarap kalacak şekilde boşaltmanın yapılması gereğinde bulunabilir. Çözüm ipucu veren bu türden bir ya da iki ilişki bizi aranan sonuca götürür. Başka bir örnek alalım.

**Problem 2:** Boyutları  $3 \times 3 \times 3$  cm olan tahtadan, kırmızıya boyanmış bir küp var elimizde. Bu küp, boyutları  $1 \times 1 \times 1$  cm olan küçük küplere bölünse, küçük küplerin toplam kaç yüzü boyalı olacaktır?

Burada da işe doğrudan fiziksel deneyle başlanabilir. Örneğin belirlenen boyutta tahtadan küp kesilir, boyanır; sonra, bu küp, kenar uzunluğu 1 cm olan küçük küplere testereyle kesilerek bölünür, boyalı yüzler sayılır. Ya da, daha basit yoldan, küpün boyalı 6 yüzünde 1 cm'lik kareler çizilerek sayılır. Oysa çözüm, bu tür fiziksel hareketlere başvurmaksızın, salt uslamayla da bulunabilir. Bunun için, daha önce de belirttiğimiz gibi, probleme ilişkin bilgileri belirlemek, çözüme ipucu sağlayacak ilişkileri kurmak gerekir. Eldeki bilgilerden biri küçük küplerin sayısı; bir diğeri küçük küplerin tüm yüzlerinin boyalı olmadığıdır. Boyalı yüz sayısının küçük küpün konumuna göre değiştiği çözüme ipucu sağlayan önemli ilişkidir. Köşelerde yer alan küplerin 3, kenarlarda yer alanların 2, yüzey ortasında yer alanların ise yalnızca bir yüzü boyalıdır. Belirlenen bilgiler kişinin ya da daha önceki deneyimlerinde vardır ya da durum üzerindeki yeni gözlemlerle sağlanabilir. Boyalı yüz sayısının konuma göre değiştiği ise, kişinin imgelem ya da zekâ gücüyle bulması gereken ilişkidir.

Verdiğimiz örneklerden de görüldüğü gibi problem çözmede "uslamama" dediğimiz düşünsel etkinlik yeterlidir; yeter ki, bu etkinlik kişide bir deneyim, bir anlaksal alışkanlık niteliği kazanmış olsun. Bu da, kuşkusuz, ilk yıllardan başlayan bilinçli bir eğitim sürecini gerektirir. Çocuğun günlük deneyimlerine dayalı, gerçek anlamda problem çözmeye yönelik matematik öğretimi bu eğitimde hiç kuşkusuz etkili araçların başında gelir.

Matematiksel düşünme, kuralları belli salt dedüktif çıkarımdan ibaret değildir; her aşamada kişinin deneyim, sezgi, yaratıcı imgelem ve zekâ gücünü gerektirir. Bunu, verdiğimiz basit örneklerde olduğu gibi daha karmaşık ya da soyut örneklerle de gösterebiliriz. Örneğin, üçgeni alalım. Geometrinin postulatları üçgenin varlığını mantıksal olarak olanaklı kılmaktadır. Ama bu demek değildir ki, "üçgen" dediğimiz nesne dedüktif çıkarsamanın bir ürünüdür. Üçgen kavramının mantıksal niteliği sonraki aşamalarda ulaşılan bir gelişmedir. Başlangıçta üçgen ve benzer nesneler (örneğin, çokgenler, daire, vb.) insanlığın deneyim ve zekâsının bir ürünü olarak ortaya konmuştur. Çevremizde o tür kavramlara yol açan pek çok nesnel görüntüler vardır. Geometrik şekillerin birçoğu bu görüntülerin anlaşılmış ve daha düzgün imgeleridir. Geometri bu imgelerden kaynaklanan, giderek uslamaya yoluyla mantıksal yetkinliğe ulaşan bir çalışmadır. Matematik eğitimi, her düzeyde, matematiğin gelişme sürecindeki bu özelliği göz önünde tuttuğu ölçüde başarılı olur.

Cemal Yıldırım

Prof. Dr. ODTÜ Emekli Öğretim Üyesi

## Bilimi Gönlümüzce Yaşama Çabamızda Feyerabend'in Yeri

Aklî, Yöntem ve Bilim

*Nihil est sine ratione.* Hiçbir şey sebezis değildir. Batı düşüncesinin köklerinden kaynaklanan bir sav. "Hiçbir şey temelsiz, dayanaksız kavranamaz, akla (ratio) dayandırılmaksızın açıklanamaz" biçiminde de yorumlanabilir.

Bilgimizin de temellerinin, dayanaklarının olması gerekir. Bilgimizin güvenilirliğini sağlayan ölçütlerin belirlenmesi, bu ölçütler yardımıyla hangi bilgi savlarının güvenilir hangilerinin güvenilir olmadığına saptamak için kaçınılmazdır. Güvenilir bilgiye neden gerek duyarız? Doğayla, toplumla kültürel olan ilişkilerimizde karşımıza çıkan sorunların üstesinden gelebilelim, onları anlayıp, açıklayabilelim diye. Bu çabamızda başarılı olabilelim diye. Olagan ki bu yanıt, bilgi elde etme uğraşımızın yalnızca bazı boyutlarını göz önüne alarak veriliyor; insan sıfatı bilgi elde etmek için de bilgi elde etmek isteyebilir; sanatsal, ilâhî bir coşku duyduğu için de. Bu-

rada bilme tutkumuzun, bilgi arayışımızın yüzlerce yıllık serüveninde yaşmaz, yanılmaz ilkelere dayalı, sağlam temellerden kalkma isteğiyle birlikte yürüyüşü dikkatimizi çekmeli. Herşeyin sebebi var, temeli var, bilginin de, bilgi arayışının da. İnsan böyle düşünme eğilimini taşıyor genellikle.

En güvenilir bilgi türü nedir? Fazlaca tartışmaya yer bırakmadan çağımızın yanıtı "bilimsel bilgi" olacaktır. Bilim, özellikle teknoloji aracılığı ile sunduğu olanakların etkisiyle, eğitim düzenimizi baştan aşağı kuşatmasıyla, diğer bilgi türlerine göre üstün bir konumda görünüyor. Bilimsel bilgilerden kuşulanmak, onları sorgulamak kolay bir çaba değil günümüzde. Oysa kendilerine bilim felsefecileri diyen felsefecilerin işi bu: Bilimsel bilgi neden güvenilir? (Temelleri, dayanakları olma ya da böyle temel ve dayanakları arama ile güvenilir olmak arasında yakın bir ilişki olduğunu varsayıyorum.) Bu güvenilirliği neye, nelere dayanarak sağlıyor? Nasıl elde ediliyor böylece bir bilgi, elde edilmesinin kuralları var mıdır? Yöntemi var mıdır? Belli bir mantık taşıyor mu kendi içinde?

En güvenilir bilginin bu güvenilirliğinin sebepleri olsa gerek. Unutmayalım, ne demiştik, *Nihil est sine ratione*. Hiçbir şey sebezis değildir. Akla (ratio) dayanması gerekir. Eğer bilimsel bilginin akla dayalı temellerini bulamazsak, diğer bilgi türlerinin (sezgisel, sanatsal, ahlâksal... bilgiler) dayanağını hiç bulamayız. Neden akla uygundur bilimsel bilgi?

Düşünce tarihinde özellikle son yüzyılda canlanan bu tartışmaların gelişimini ve ulaştığı son noktaları sıralı sayfalarda açıklamak oldukça zor. Kabaca da olsa, bu yazının amaçları açısından bilimsel bilginin akla uygunluğunu, dolayısıyla güvenilirliğini birkaç noktadan açıklamaya olanak vardır. (Bu iki özellik, birbirleriyle örtüşme de çoğunluk birbirlerine çok yakın olarak ele alınmış; Bilimsel bilgiye güven. Neden, Çünkü akla uygun. Peki akla neden güveneyim? Daha başka güveneceğim ne var ki? Aklin ışığını bastırabilecek ışık mı olurmuş? Bir dönemin yanıtı buydu.) 1. Kuramlaşmış bilimsel bilginin bir mantığı vardır. Mantıksal tutarlılık taşıyor bu bilgi. 2. Bilimsel araştırma belli yöntemlerle yürütülür. Bu yöntemde bir mantığı vardır. 3. Kuramlar tarih boyunca değişirler. Aristoteles'ten Newton'a, Newton'dan Einstein'a doğru gelişen kuramların belli mantığı vardır. İşte bu mantıklılık akla uygunluğu, akla uygunluk ise güvenilirliği gösterir.



Bu mantık olgulara, belgelere, dayanaklara uygun bir mantıktır. Bilimsel etkinlikte mantık, olguların olması gereken en yerkin biçimde kavrar, ortaya koyar.

Bilimsel bilgiye, ancak onun yöntemini, akla uygun çalışma ilkelelerini kavrayarak itiraz edebiliriz. Yoksa, kim akılla, mantıkla ters düşmek isteyebilir ki?

İşte Feyerabend bu noktada tartışmaya girer. 1924 Viyana doğumlu, 1958'de ABD'ye göçen, sanat ve bilim eğitimi görmüş, doğa bilimlerinin ve Batı kültürünün tarihini ayrıntılarına inerek tartışabilen, günümüzde düşünceleriyle oldukça geniş bir etki alanı yaratmış bir filozof. Düşüncelerini ana hatlarıyla açıkladığı *Against Method* adlı önemli kitabını (ilk baskısı 1975) 1987'de Türkçe'ye çevirdim. 1989'da Ara Yayıncılık'tan *Yöntem Hayır* adıyla yayımlandı. Birçok "gelişmekte olan" ülkede olduğu gibi ülkemizde de geniş yankılar uyandırdı bu kitap.

Feyerabend'in önemi bir açıdan, yazımın başından beri anlatmaya çalıştığım bilimdeki "akıl" ve "yöntem" kavramlarını cesur bir biçimde tartışmasından geliyor. Öylesine cesur biçimde tartışıyor ki Feyerabend, kimi eleştirmenler ona "soyran" diyebiliyorlar. Gerçekten bir soyran mıdır o? Görelim.

## Gönlüyle Düşünen Yiğit Bir Eleştirmen: Feyerabend

Feyerabend'in eleştirel çalışmalarının odaklandığı üç alan bilim felsefesi, bilim ve bilimin yer aldığı toplumdur. Bu üç alana bakışında, bu alanları belli bir anlayışla ilişkiye sokuşunda takındığı temel tutuma dikkat etmek gerekir. O, teknik bilgiler gerektiren, soyutlamaların ve genellemelerin doruğa ulaştığı bilim felsefesi alanında, meslektaşlarının dikkatini çeken, hiç de küçümsenmeyecek teknik çalışmalar yapmış biridir. Bu çalışmalarını yayıyışla, insanlarla olan ilişkileriyle bütünleştirmiştir. Ona kitaplar yazdıran, düşünme heyecanı verenler hep çevresindeki insanlar, öğrencileri, hocaları ve dostlarıdır. Düşüncelerinin gelişmesinde yürek atışlarının sesini hep duyarız. "Soyranlık" yakıştırmalarının yanında "bilim felsefesinin haylaz çocuğu" da denmiştir ona. Bir hünar, bir "muzip" felsefeci olarak görülmüştür. Bence, böyle görülmesinin ardında onun "gönlüyle düşünen" bir felsefeci olması yatıyor. Yaşayışında, duygularında yankılar yaratmayan, izler bırakmayan tartışmalara, araştırmalara girmez. Yöntem Hayır'ın Almanca baskısında (Wider den Methodenzwang, Frankfurt/M, Suhrkamp, 1976) artık bilim felsefesindeki soyut tartışmaları kendisi için anlamını yitirmekte olduğu-

nu imâ eder. Görüşleri kendi akışı içinde değişime uğrayacak, eskiden savunduğu bazı görüşleri ortadan kalacak, gündemine yeni düşünceler, görüşler gelecektir. Yaşadığı hayatla birlikte düşünceleri de değişecektir.

Düşüncelerinin yoğunlaştığı üç alandan söz etmiştik. Bilim felsefesinden başlayalım. Bu dalda yapılan çalışmaların bilimin tarih boyunca işleyişini yansıtmaktan uzak olduğunu belirtir. Bilimsel araştırmaların önceden belirlenebilecek katı kurallarının bulunmadığını belirtir. Felsefeciler, özellikle bilimsel kuramların yapısını aydınlatmak için kullandıkları mantıktan yardım alarak kuramlardan bağımsız gözlemleri yansıtabilecek bir dilin varlığına olan inançlarıyla bilimin başarısını temellendirmeye, haklı kılmaaya çalışmışlardır. Oysa, Feyerabend, bilim ve kültür tarihine yaslanan örneklerle bilimdeki araştırmaların mantığının sanılandan çok daha karmaşık olduğunu, araştırmaları önceden belirlenmiş kurallarla yürütmenin araştırmayı baltalayabileceğini söyler. Bilimin nasıl bir araştırma etkinliği olduğunu saptarken bu araştırmaları yürüten bilim adamlarının içinde bulundukları toplumsal, tarihsel, ruhsal, siyasal koşulların incelenmesi gerekir. Araştırmacının nasıl yapılabileceğini araştırmacı bilir. İş başında, araştırma sırasında kavranabilecek bir şeydir yöntem. Bilim adamı kendisine "akıl" ya da "araştırmanın" "düşünmenin" kuralları diye sunulan kurallara uymayabilir. Bilim adamları topluluğuna "dışarıdan" sokulmaya ya da "tepeden" indirilmeye çalışılan böylesi kuralların bu topluluğun özgürlüğünü, bağımsız karar verebilme gücünü tehlikeye atabileceğini düşünebiliriz. Araştırma sevgi ile, tutku ile yapılır. Bu yazıda vurgulamaya çalıştığım ana kavramla söylesem: Gönlü ile isteyecek. Tam bir bağımsızlıkla. Bilim adamı araştırmasında bu kuralları dilerse kullanır dilerse kullanmaz. Bilim adamı araştırdığı sorunu çözebilme için her yola başvurabilir. Önceden yasaklar koymak, "bu yolu sınamak akıl dışıdır, şu yolu izlemek mantığa aykırıdır" demek araştırmayı köstekleyebilir. Her yol geçerlidir. Hangi yol olursa olsun, sorunu aydınlatmaya çözmeye götürebilir bizi. Araştırma konusu, araştırmacının ana sorusu, sorunları olabildiğince çoğaltacak araştırma yollarıyla ele alınabilir.

Genel geçer yöntem düşüncesi, her araştırmaya uygulanacak "akıl" anlayışı bilimin "yöntemine", bilim yapan özgür insan "aklına" aykırıdır. Akıl adına yasaklar koymak, akla ters düşmektir.

Feyerabend'a "anarşist" denmiştir, "bilgi anarşisti", "düşünce anarşisti" Hiçbir bilgi elde etme

kuralını hiçbir bilim kuramını, bilim felsefesi kuramını ötekine üstün görmediği için. Zorlama olmamalıdır araştırmada. Ben bu tutuma anarşist tutum yerine "gönlü" tutumu diyorum. Feyerabend bilim sevgisi, araştırma tutkusu, özgürlük kaygısı taşıyan biri olduğu için, tartışmaya, eleştiriye olanak sağlama, farklı bakışlara kapalı, akli soyut, kuru, buyurucu bir otoriteye dayalı bilim anlayışına karşıdır. Olan ki, yüzyıllardır Batı düşüncesinde etkili olmuş çarşmaz yöntemlerle kesin bilgi elde etme etkinliği olarak anlaşılmaya çalışılan bilim kavramına karşı yürütülmüş böylesi bir eleştiri, çığırığa varan cesaret gerektiren bir çabaydı. Bundan dolayı oldukça fazla tepkiyle karşılaştı Feyerabend. Bilimi küçük düşürdüğü, bilimin saygınlığını ortadan kaldırdığı söylendi.

Bilimin akla dayalı yöntemi yoksa, bilimsel bilgi güvenilir değilse, efsanelerden ne farkı kalacaktır? Bilimi efsane düzeyine indirmenin bilime ne gibi yararı olacaktır? Feyerabend'in bilim sevgisiyle geliştirdiği düşünceleri bilim düşmanlarının işine yaramayacak mıdır?

Bakın, bilim felsefesindeki bilim incelemelerine yönelttiği eleştiri, bilimin yapısı üstüne yoğunlaştırdığı görüşleriyle örtüşüyor: Bilim felsefecileri bilimi anlayamıyorlar. Bilime tek güvenilir bilgi kaynağı olarak bakıyorlar. Oysa bilimin böylesi bir ayrıcalığı yoktur. Üstelik, bilim çağımızda oldukça tehlikeli bir tutuculuğa kaptırmıştır kendini. Tartışmasız en yüce otorite olmak istemektedir. Bilimin buna hakkı yoktur. İnsanların bilimle olan ilişkileri özgür değildir. Öyleyse, okula gidiyor, istediğiniz dışında birçok bilim kuramı öğreniyorsunuz. Matematik okuyorsunuz, fizik, kimya okuyorsunuz. Devlet, toplumsal düzen sizi buna zorlamaktadır. Buna hakkı olmamalıdır yöntemim. İnsanların bilim okumama hakkı olmalıdır. ("Bilim okumazsa" "cahil" kalır, yoldan çıkarsa? Bilimin ışığından yoksun kalanlar nasıl gelişebilir?" demez misiniz?) Oysa bilimsel bilginin gönlümüze uygun yaşanması gerekir. Zorla olmamalıdır bu yaşama. "Zorla güzellik olmaz" denmiştir, bizim kültürümüzde. Feyerabend de zorla bilim okutamaz, okunmaz, öğrenilemez demektedir.

Aklımızı karıştırıyor, bizi akıl dışı bir yaşamaya doğru mu itiyor, Feyerabend? Öyle anlamayalım. Bilime haddini bildirmek istiyor. Sık sık yazılanmda belirttiğimiz gibi, "hakikat" çok boyutludur, çok "yüzlü"dür. Hakikat yolu, çeşitli yolların toplamından oluşur. Tek yol yoktur, araştırmada. Yollar vardır. Tekel yoktur. Özgürlükler vardır. Seçenekler. Seçmeler. En gü-

venilir bilgi olarak baktığımız bilimsel bilgi de donabilir, katılaşabilir. Araştırmayı engelleyebilir. Bu nedenle dikkatli olmak, bilime karşı onu yönlendiren, tarihsel, kültürel, politik etkileri sezmemiz gerekir. Bilimin tutsağı olmamalıyız. Akıl adına aklımızı yitirmemeliyiz. Bilim, yöntem, akıl adına, bunları ele geçirenlerin, yönetenlerin kulu kölesi olmamalıyız. Gönlümüzü kullanmalıyız bilimle yaşarken. Feyerabend'i böyle yorumluyorum.

## Bilimi Gönlümüzce Yaşayabileceğimiz Bir Topluma Doğru

Feyerabend, uzmanca bir çalışmanın sorunlarını "gönlüncü" yorumlayarak (Burada "gönlüncü" sözünü "keyfince", aklına nasıl gelirse öyle olarak, üstün körlük, sorumsuzluk bildiren bir söz gibi anlamamalı!) bunlardan, bilim, bilgi, toplum sorunlarına geçiş yapabilmis az sayıda düşünürlerden biridir. Hayatımızın bir parçası olarak bilimi, genel olarak bilginizi baskısız, engelsiz yaşayabileceğimiz bir toplum nasıl olmalıdır? Kimse kimseyi ezmediği, sömürmediği, hakkını yemediği, bilginizin hayatımızla birleşebildiği, aklımızla gönlümüzü bir arada doyuya yaşamaaya çalıştığımız dünya, nasıl bir dünyadır? Özgür bir toplum: Bilim düşmanlarının ya da bilim sömürücülerinin, bilimle ilişkimize karışmadığı, bilimsel bilgi üretimimize, araştırma yollarımıza engeller koymadığı bir toplum.

Her kültür, ne denli "ilkel" sayılırsa sayılsın, doğa felâketleriyle hastalıklarla baş etmeye, besin elde etmeye bir biçimde bilir. Her kültürün kendisine özgü bir "doğa bilgisi", teknolojisi vardır; kültürü oluşturan da bu özgüllüktür. Bu geniş anlamıyla her kültürün bir bilimi olduğundan söz edebiliriz. Öyleyse, bilim, alışılmış anlamıyla 17. yüzyılda Avrupa'da ortaya çıkmış bir etkinlik değildir. Bilimi yalnızca Avrupa'da ortaya çıkmış bir etkinlik olarak yorumlamak, Avrupa merkezci bir anlayıştır. Bilim, Sumerler'de, Eski Yunan'da; Avrupa'da başlamadı, "İyi ama, bir gelişmiş, ileri götürülmüş 'bilim' vardır, bir de geri kalmış bilim. Geri kalmış ya da gelişmekte olan bilim, geri kalmış, gelişmekte olan toplumların 'evrensel' bilime yetişmeye çalışırken ortaya koyduklarıdır" diyebilirsiniz. Oysa, Feyerabend'i bilgi anlayışında hiçbir bilgi sisteminin değerinden üstün sayılmayacağı ilkesi vardır. Bunu toplumsal düzleme taşıdığımızda hiçbir toplumun, toplumsal yaşam biçiminin, kültürünün, ötekilerden üstün olamayacağını söyleyebiliriz. Tarihsel açıdan bakıldığında, hiçbir gele-



neğin diğerinden üstün durumda olmadığını belirtmek gerekir. Örneğin, bilim tarihi içinde Newton fiziğine dayanan bilim geleneği Aristoteles fiziği geleneğinden üstün değildir. Bu anlamda bilimde bir ilerlemenin olduğundan söz edemeyiz.

Bu tür bir bilgi anlayışının ileri sürdüğü gibi, bilim gerçekten de bir tehdit mi oluşturmaktadır yaşıyışımızda? Batılı insan kendi kuralları içinde bilimi bir tehlike olarak görebilmektedir. Tehlike acaba bilimin kendisinden mi, yoksa yorumundan mı kaynaklanmaktadır? Bilim adamları gerçeği araştırmaya çabalayan, insana, onun yaşama biçimlerine, zarar vermeye değil, yararlı olmaya çalışan insanlar değil mi? Neden bilime bir öcü gibi bakıyoruz? "Bilimin kendisi 'yansız'dır, kötü amaçlarla kullanıldığında kötü, iyi amaçlarla kullanıldığında ise iyi olur. Bilimin yorumu, kullanılması ile kendisini karıştır-mamalıyız" savına karşı, ne denebilir? "Hiçbir bilgi elde etme çabası 'yansız' değildir; bir toplum içinde, belli bir dünya görüşüyle yapılır. Belli çıkarlara hizmet eder", diyebiliriz. Özgür bir toplum bu açıdan bilimi kendi çıkarları, dünya görüşü, kültürüyle birleştirebilmeli, öteki kültürlerle olan ilişkilerinde, kendi içinde bireyler arası, kurumlar arası ilişkilerinde, bilim adını kullanarak, uzmanların, politikacıların, yöneticilerin kendi çıkarları doğrultusunda, egemenlik kurmalarını engelleyici biçimde düzenini kurmalıdır.

Bütün bu tartışmalar, bilime gönül vermiş genç insanın bilime oldukça öğretici ipuçlarıdır: Bilimin, bilimsel bilginin de yaşayışımızla, yaşayışımızdaki yerini düşünmek, Feyerabend'in ısrarla vurguladığı tehlikeli bir duruma sokar bizi: Bilimle dünyayı gönlümüze göre yaşamak isterken, toplumsal, siyasal güçlerin farkına varmadığımız baskısı altında gönlümüzü ve bilgimizi yitirebiliriz!

Ahmet İnam  
Prof. Dr., ODTC Felsefe Bölümü, Ankara

## Migren Baş ağrıları ve Yiyecekler

Migrenler "hasta edici baş ağrısıdır". Son on yıldır migren görülme oranında %60'ın üzerinde bir artış olduğu belirtilmektedir.

Milyonlarca insan şiddetli migren baş ağrılarının şikayeti etmektedir. Bu ağrıları ortaya çıkartan yani bir anlamda tetikleyici bir faktör olan yiyecekler de migren nedenleri arasındadır. Migren krizi tek bir yiyecek ya da yiyecek karışımı ile başlayabilir. Bu durumda tetikleyici yi-

yeceklerden kaçınılmalı, doktor ve beslenme uzmanı yardımıyla diyet dikkatlice gözden geçirilip alternatif yiyeceklerle yeniden düzenlenmelidir.

### Migren Nedir?

Migren şiddetli baş ağrılarına ilaveten bir veya daha fazla semptomla (kusma, bulantı, koku, ses ve ışığa artan duyarlılık) karakterize edilen gerçek bir biyolojik hastalıktır (Şekil 1). Migren herkesi etkileyebilir, ama kadınlarda erkeklerden 3 misli daha fazla görülebilmektedir; çünkü normal bir kadın hayatı menarş, gebelik, doğum kontrol hapı kullanımı, hormon tedavileri gibi çeşitli kilometre taşları içerir ve seks hormonlarındaki bu dalgalanmalar migreni tetikleyebilir, şiddetlendirebilir. Bir migren krizi 4-72 saat sürebilir ve ağrı genellikle başın tek yarısında bulunur, bazen iki yarısında birden bulunabilir genellikle uyku ile azalır. Baş ağrısı ve diğer belirtiler migren baş ağrısı çeken kişinin iş ve kişisel yaşamındaki arkadaş, aile bireyleri ve iş arkadaşlarını da son derece etkiler ve çoğu hastada mizaç değişiklikleri (depresif, irrite, eksiye) gözlenir. Ve genellikle de kişi o kadar halsiz durumdadır ki karanlık sessiz bir odada ağrıları geçinceye kadar kalır ve aktivitelerini durdurabilir.

### Migren Krizinin Nedenleri

Migrenin gerçek nedeni tam bilinmemekle beraber bilinen şey şudur ki duyarlı bir kişinin migren nedeni olan birçok faktörden bir veya daha fazlasına maruz kalması migren krizini başlatabilir ya da tetikleyebilir. Tetiklenmeler kişiden kişiye değişebilir ve yenilen, koklanan, işitilen veya denen bir olaydan kaynaklanabilir. Krizleri tetikleyen faktörler konusunda en iyi yargıya varanlar genellikle migrenlilerin kendileridir.

Migren krizine neden olan faktörler:  
• Bazı yiyecekler  
• Açlık, öğün atlama veya kaçırma

Migren ataklarında %10-20 görülen belirtiler:  
İşik parlaması  
Zig-zag çizgiler  
Görüş alanının daralması.

Gürültüye tahammülsüzlük

(Şekil 1)



Özellik	Gerilim Baş ağrıları	Migren Baş ağrıları
Ağrı tipi	Sabit	Zonklayıcı
Ağrının yeri	Kafa bandı bölgesi boyunca arka aşağıya iki taraflı	Oksipital ve temporal bölge tek taraflı
Süresi	30 dk-7 gün	4-72 saat
Birlikte görülen belirtiler	Genellikle yok	Genelde var, en çok görsel
Başlatıcı faktörler	Stres	Stres, bazı yiyecekler, menstrual siklus
Gün içi zaman	En sık günün ileri saatleri	Değişir
Erkek-kadın oranı	Eşit	1:3

Yiyecek ve İçecekler	Örnek
Alkol	Kırmızı şarap, vermut, şampanya ve bira
Kafeinli içecekler	Kahve, çay ve kolalı içecekler
Süt ürünleri	Olgun peynir (örn. çedar peyniri), inek sütü
Ekmek	Yaş maya ile yapılan ekmek ve evde yapılan hamur işleri
Sebze ve meyveler	Avokado, muz
Et	Salamura, kurutulmuş et, sosis, salam, tavuk ciğeri
K.baklagiller	Soya fasulyesi, mercimek
Çorba	Hazır çorbalar
Cerezler	Çikolata, yer fıstığı

- Hava değişimi/çevresel değişiklikler
- Ağır fiziksel aktiviteler
- Heyecan ve stres
- Çok fazla veya çok az uyku
- Hormonal değişiklikler
- Parlak ışık ve kokular
- İlaç tedavisi

Birçok hasta ciddi baş ağrısını migren olarak isimlendirmektedir. Ancak migren gerilim baş ağrılarının sahip olduğundan farklı özgül kriterlere sahiptir (Tablo 1). Doğal olarak, öncelikle baş ağrısının nedenini öğrenmek, teşhis ve tedavi için doktora başvurulmalıdır. Bu durumda doktor ve diyetisyen tedavi ve beslenme programı ile hastalara yardımcı olabilir.

### Hangi Yiyecekler Migren Krizini Tetikler?

Migrenlilerin %20'den fazlası deneyimlerine göre bazı yiyecekleri yedikten sonra migren krizinin başladığını belirtmektedirler. Migren olan bir kişiye, kriz sıklığını azaltmak için beslenme programı uygulanabilir. Kişisel farklılıklar görülmesine rağmen en yaygın olarak migren krizini tetiklediğinden şüphelenilen yiyecekler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Migrenli çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada ise inek sütü, yumurta, çikolata, portakal ve buğdayın migreni artırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca tat ve lezzet verici olarak yiyeceklerimizde yaygın olarak kullanılan gıda katkı maddelerinden de migren tetikleyicisi olarak şüphelenilmekte, ama bu konuda bilimsel veriler bulunmamaktadır. Bunlardan biri yiyeceklerle et tadı vermek için eklenen monosodyumglutamatı (MSG). MSG özellikle hazır ve işlem görmüş yiyeceklerle (hazır çorbalar, soslar, cips, etsu tabletleri, et yumuşatıcılar...) eklenmektedir. Diğer gıda katkı maddeleri ise hamburger ve işlem görmüş etlere eklenen sodyum nitritir.

### Migren Tetikleyici Yiyecekler Nasıl Saptanır?

Hangi yiyeceğin migren krizini tetiklediğine karar vermenin çeşitli yollarından biri kişinin yedikleriyle ilgili günlük tutmasıdır. Migrenli bir kişinin krizden önceki 24-48 saat boyunca tükettiği yiyecekleri kaydetmesi diyetle ilgili problemin çözümünde yardımcı olacaktır. Diyet migren krizinin sadece bir parçasıdır. Beslenme uzmanı yardımıyla sağlıklı ve kişinin hoşlanacağı bir menü düzenlenebilir ve yiyeceğe bağlı migren krizi sıklığını azaltmada hastaya yardımcı olunabilir. Ama unutulmaması gereken en önemli şey, ilk önce doktora başvurup uygun teşhis ve tedavi yöntemi seçmektir.

Gülşin Ersoy  
Doç. Dr., H.Ü. Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Kaynaklar  
"Migraine Headaches and Food", JADA, 95:1240, 1995.  
Trachtenberg, D.E., "Baş ağrıları", Sendrom, 6:14, 1994.  
Silberstein, S.D., "Schlafstörungen und Schlafmittel", Sendrom, 5:34, 1993.  
Silberstein, S.D., "Migren ve Kadınlar", Sendrom, 7:37, 1995.



## Çevre Korumada Tarımsal Yayım

Yaşadığımız çevre, atalardan kalan bir miras değil, gelecek kuşaklardan ödöğün alınan bir yaşam ortamıdır. O halde, onu en az teslim aldığımız kadar yaşanabilir halde gelecek kuşaklara aktarmak durumundayız.

Çevre, son yılların en çok ilgi gören konularının başında gelmektedir. Özellikle 2000'li yıllara çok az bir süre kala, insan-doğa etkileşimi, doğal dengeyi gittikçe bozmaktadır. Bu, varolan kaynakların geri kazanılmaz şekilde yok olmasına neden olmakta, insan yaşamını tehdit etmektedir. Bu kapsamda 1980'li yıllarda doğal kaynakların kullanımında ekonomik yararın, toplumsal yararın (toplumun geleceği ile ilgili konuların) önüne geçmesini önlemek amacıyla, sürdürülebilir kalkınma-sürdürülebilir tarım kavramları çok fazla kullanılır olmuştur.

Kentsel ve kırsal alanda farklı boyutlarıyla ortaya çıkan çevresel sorunlar, temelde aynı veya benzer yanlış düşüncelerin ürünüdür. Kamuoyunun bu yaşamsal öneme sahip konuda beklenen duyarlılığı göstermesi ve kendisine düşen görevleri yerine getirmesini sağlamak için, toplumun tüm kesimlerine eğitimsel faaliyetlerle ulaşmak ve davranış değişikliğini gerçekleştirmek gereklidir. Ancak bu şekilde toplumu oluşturan farklı özelliklerdeki kesimler (kentli, köylü, yetişkin, genç, çocuk, eğitim düzeyindeki farklılıklar, ülkenin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak vb.) sahip oldukları kaynakları korumak ve bu kaynakları arzu edilen yönde değerlendirmeleri sağlanabilir.

Dönem dönem, çeşitli olumsuzluklardan sonra (hava kirliliği, su kaynakları kirliliği, çöp depolama vb.) gündeme gelen ve çoğunlukla kentsel nüfusa yönelik olarak düzenlenen kampanyalara konu olan çevre ve doğal kaynaklar, gündemdeki yerini sürekli koruyamamakta; dahası köklü çözümler getirilmediğinden, sorunlar sürekli büyümektedir.

Sorun, köklü çözümler gerektirmektedir. Buna göre çevre korumanın örgün ve yaygın eğitim programlarına alınarak tüm kesimleri kapsaması sağlanmalıdır. Kuşkusuz burada kamu olanaklarının kullanımı yanında, özel girişimlerin kaynaklarını bu alanda kullanmalarını sağlayacak uygun ortamlar da yaratılmalıdır.

### Tarımsal Yayım ve Çevre Koruma

Özellikle, gelişmekte olan ülkelerin nüfusunun çok önemli bir bölümü, kırsal alanlarda yaşamaktadır. Ayrıca kırsal nüfus önemli ölçüde doğal kaynaklara fiziki olarak yakın ve hatta bu kaynakların kullanıcılarıdır.

Bununla birlikte, tarım kesiminin de çevre koruma ve doğal kaynakların korunması konusunda eğitimsel hizmetlerden yararlandırılması gereklidir.

Benzer gelişmişlik düzeyindeki ülkeler, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olarak adlandırılırsalar da, aynı gruptaki ülkeler arasında, hatta ülke içindeki bölgelerde farklı sosyo-kültürel ve farklı üretim teknolojisi özellikleri vardır.

Bu özellikler tarımsal yayımın türdeş olmasını, aynı yayım sistemi ile her bölgeye ulaşmayı olanaksız kılmaktadır. O halde tek tip bir yayım programını uygulamaya çalışmak yanlıştır. Bölgelere göre sosyal yapı ve ekonomik yapı özellikleri dikkate alınarak önceliklerin belirlenmesi ve bu önceliklere göre yayımın programlanması gereklidir.

Tarımsal yayımın genel amaçlarından birisi olarak çevre koruma ve doğal kaynakların verimli kullanımı kapsamında, son yıllardaki gelişmeler de dikkate alınarak üretim faaliyeti uygulamalarının çevreye zarar vermemesi ve doğal kaynakların korunması üzerinde yayımın yoğunlaşması gerekmektedir.

Üreticiler, üretimde bulundukları faaliyet kollarında çevreye zarar vermeyecek düzeyde üretim girdilerini kullanmak durumundadırlar. Bunu sağlamak için üreticide çevre koruma ve optimum kaynak kullanım bilinci oluşturmak ve geliştirmek gereklidir. Bu ise eğitimsel faaliyetleri gerekli kılmaktadır.

Ancak, belirlenen konularda eğitimsel faaliyetler düzenlemek ve yürütmek için yayım birimlerinin çevre koruma ve doğal kaynakların kullanımını geliştirme konularında bilgi birikimine ve oluşturulmuş teknoloji paketlerine ihtiyaçları vardır.

Bu birikim olmadıkça kırsal alanda yaşayanların bilinçlendirilmesi ve istenilen doğrultuda yönlendirilmesi mümkün değildir.

O halde, çevre koruma ve doğal kaynakların kullanımı konularında yayım birimlerinin kendilerini yeterli hale getirmeleri ve kırsal alanda yaşayanlara bir bütünlük içerisinde ve diğer ilgili (kamu ve özel) birimlerin desteğini alarak eğitimsel çalışmalara başlamaları gerekli görülmektedir.

### Türkiye Tarımında Çevre Sorunları ve Doğal Kaynaklar

Türkiye tarımında doğal kaynakların kullanımı ve çevre sorunlarını kısaca incelediğimizde, iyi nitelikli orman alanında yetersizlik, orman ve mer'aların tarıma açılması nedeniyle erozyona açık alanların artması, fazla kimyasal gübre-kimyasal ilaç kullanımının toprağı ve su kaynaklarını kirlilemesi, nüfus artışının ve istihdam yaratıcı yatırımların kent çevrelerindeki tarım alanlarını işgali gibi önemli sorunlarla karşılaşılır.

Bunlarla birlikte, topraklarımız endüstriyel faaliyet türüne bağlı olarak emisyonlar ve atık suların taşınmasıyla kirlenmektedir. Ülkemizde gerek endüstriyel gerekse kentsel atık su arıtımı çok düşük düzeyde olduğundan, bu iki kaynak grubundan oluşan kirlilik yükleri doğrudan akarsu ve göllerimize ve sahil bölgelere ulaşmaktadır. Bu gibi kirlenmiş yüzey sularının tarımsal sulamada kullanılması ile tuzlanma, alkalileşme, bor düzey artışı, ağır metal birikimi ile toprak kalitesi zarar görmektedir.

Özellikle tarım dışı kullanımdan sonra yeniden tarıma açma olanağı kalmayan ve yenilenebilir bir kaynak da sayılmayan tarım arazilerinin, planlı ve dengeli şekilde ve daha da ileri olarak sürdürülebilir nitelikte kullanılmaları gereklidir.

### Türkiye Tarımı ve Çevre

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1990-1994) "İnsan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak, sürekli bir ekonomik kalkınmaya imkân verecek şekilde doğal kaynakların yönetimini sağlamak ve gelecek nesillere insanı yakışır bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakmak temel ilkedir." "Bütün ekonomik politikalarda çevre boyutunun dikkate alınması esastır. Bakanlıklar yetki alanları içindeki uygulamalarının çevre etkilerinin teşhisi, önlenmesi, bu amaçla politika geliştirilmesi ve uygulanmasından sorumlu olup koordinasyon ise çevre işlerinden sorumlu kurumca sağlanacaktır" denilmektedir.

Buna göre doğal dengeyi korumak ve gelecek kuşaklara aktarmak için ilgili Bakanlıkların Çevre Bakanlığı koordinatörlüğünde gereken önlemleri almalı ve bunları uygulamaya koymalarının gerektiği açıkla belirlenmektedir.

Ancak, uygulamada belirtilen ilke ve görevlerin ne ölçüde yerine getirildiği tartışmalıdır. Varolan kaynakların değerlendirilmesinde çoğu zaman ekonomik yarar, toplumsal yararın önünde yer almaktadır. Bu ise, kaynakların arzu edilen etkinlikle kullanımını veya kaynakların sürdürülebilirlik niteliğini tehlikeye sokmaktadır. (Dünya Çevre ve Geliştirme Komisyonu'nun (1987) tanımına göre; günümüz gereksinimlerini gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılayabilmek olanağından ödün vermemek için karşılayabilmek ve bu amaçla doğal kaynakların ve tümü ile çevrenin günümüz ve gelecekteki gereksinimlerini karşılayabilmek yeteneğini koordine edebilmek, bunun için gerekli sosyal örgütlenme ile teknolojinin getirdiği sınırlamaları tam tanımlamaktır.)

Türkiye'de tarımsal yayımın örgütlenmesi, ilçe ve köy düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla bu



yolla özellikle çevre koruma ve doğal kaynakların kullanımı konusunda kırsal alanda yaşayanlara ulaşmak mümkündür. Ve bunun değerlendirilmesi gerekmektedir.

Ancak Türkiye'deki uygulamalara bakıldığında, yayım kuruluşlarının çevrenin korunması konusunda bir politikası olduğundan söz etmek mümkün değildir. Gözlenen bazı çalışmalar ise bireysel girişimlerden ileriye geçmemektedir.

Özellikle sürdürülebilir tarım yaklaşımının tarım kesiminde bulunana benimsenmesinde, bu kesime örgün ve yaygın eğitim faaliyeti götüren birimlerin çok önemli görevleri vardır.

Tüm bunlar göstermektedir ki, Türkiye tarımında çevre koruma ve doğal kaynakların kullanımında çok önemli sorunlar vardır ve bir müdahale olmadıkça bu sorunlar artarak devam edecektir.

Bu sorunlar ideal kaynak kullanım politikalarının üretilmesi yoluyla, insan-doğa etkileşimini ideal ölçülerde gerçekleştirecek duyarlı ve bilinçli bir toplum yaratmakla aşılabilir. Bunun için yasalar çıkarmak ve kurallar koymak yanında, bunların kararlilikla uygulanması üzerinde durmak ve eğitimsel faaliyetleri tüm kesimlere yaygınlaştırmak gereklidir.

Ayrıca çevre bilincinin topluma kazandırılmasında kamu yanında, diğer özel girişimlerin de gelişmesine olanak tanımak gereklidir. Buna göre kamu kuruluşları ve özel kuruluşlar işbirliği içinde, özlenen sağlıklı yapının oluşturulmasında önemli görevler üstlenmelidirler.

Orhan Özçatalbaş

Dr., Ç.Ü. Ziraat Fak., Tarım Ekonomisi Bölümü

**Kaynaklar**  
DİT, *Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı* (1990-1994), Ankara, 1989.  
Haktanir, K., S. Arık, A. Karaca, "Tarımsal Çevre Sorunları ve Sürdürülebilir Tarım", *Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi*, Ankara, 1995.  
Kumuk, T., S. Akgüngör, "Tarımsal Yayım ve Çevre", *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt: 31, Sayı: 2-3, İzmir, 1994.



# Uzayda Güneş Enerjisi Üretimi

1968 yılında, Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu eski başkanı Dr. Peter Glaser, uzayda güneş enerjisini toplayarak mikrodalga şeklinde dünyaya gönderecek Güneş Güç Uydusu (Solar Power Satellite-SPS) fikrini ortaya atmıştır.

Güneş enerjisinin dünyadaki yoğunluğunun uzaydakine göre daha düşük olması, bu enerji uzayda üretildiğinde yararlanma süresinin tam yıl boyu sürekli olması ve uzaydaki uydunun verici antenlerinin doğrudan doğruya ihtiyaç duyulan bölgeye yönlendirilebilir olması, güneş enerjisinin uzayda toplanması konusunu düşündürmektedir.

Ancak, uzayda güneş enerjisinin toplanarak dünyada kullanılması, kollektör (toplayıcı) sistemlerinin uzayda nasıl kurulacağı ve toplanan enerjinin dünyaya nasıl gönderileceği sorularını gündeme getirmektedir.

Yakın zaman kadar yapay uyduları, dünya çevresinde yörüngeye yerleştirmek bilim-kurgu konusu iken günümüzde bu tür uyduların kullanımı uzaktan algılama, haberleşme, meteoroloji ve askeri amaçlı pek çok alanda yaygınlaşmıştır. Bu deneyimler ile bugün güneş istasyonlarını uzayda yerleştirmek mümkündür, ancak böyle bir uydunun yörüngeye oturtulması pahalı bir iştir.

## Uzayda Güneş İstasyonları

Güneş Güç Uydusu olarak adlandırılan uydular (SPS) sabit yer yörüngesinde büyük güneş pili panelleri taşıyan uzaydaki büyük uydudur. Sabit yer yörüngesi; yerden 36.000 km yüksekte Ekvator düzlemindeki uyduların yörüngesidir. Bu yörüngede bulunan uyduların dünyaya göre konumları sürekli aynı kalır. SPS dünyanın gölgesinde kaldığı kısa aralık dışında, tüm yıl boyunca güneş enerjisini alır ve dünyadaki sabit bir noktaya gönderir.

Toplanan enerjinin dünyaya gönderilmesi 3 yöntemle yapılabilir:

Mikrodalga ile Enerji Aktarımı: Güneş panelleri de toplanan enerji Telsiz Güç Aktarımı (Wireless Power Transmission-WPT) ile dünyaya taşınabilir. Dr. P. Glaser ve meslektaşları tarafından önerilen ilk yöntem (bulutla etkileşimi az olan) mikrodalga kullanımdır. Uydudan antenler ile alınan enerji DC'ye dönüştürülür, 1964 yılında ABD'de Raytheon isimli savunma firması mikrodalga ile enerji olarak uçabilen bir helikopter denemesi yapmıştır. 1975 yılında NASA tarafından 1 mil mesafeye, 2,45 Ghz frekansında, 30 kW güç aktarımı ger-

çekleştirilmiştir. Japonya 1992 yılında uçak denemesi yapmıştır. Günümüzde bu teknolojinin kullanılabilirliği kanıtlanmıştır. Ancak ekonomik olarak rekabet gücünü kazanması gerekmektedir. Enerji aktarımı sırasında insanların zararlı etkilerden korunması için enerji yoğunluğu düşük tutulmaktadır. Bu yöntemde, özel bir anten kurulumu gerekmektedir. Antenin altında kalan bölgenin tarımsal kayıplara uğramasının önlenmesi için alıcı antenin % 70 geçirgenlik ile yapılması önerilmektedir. Bu yöntem haberleşme bozukluklarına neden olabilir.

Dr. Glaser teorisini ilk açıkladığı günlerde (1968), bu yolla enerji sağlanırken; uydunun ışın demetini kontrol eden ülkelerin, enerjiyi alan-kullanan ülkeleri bağımlı kılacağı bu tehlikeye karşı, uyduların uluslararası konsorsiyumlar tarafından sahip olunması önerilmiştir.

Yüksek Güçlü Lazer Işını ile Enerji Aktarımı: Uzaydan dünyaya enerji taşımının ikinci yöntemi yüksek güçlü lazer ışın demeti kullanmaktır. Lazeri aktiflemek için uzayda PV (güneş pili) panelleri ile toplanan elektriğin kullanımına alternatif olarak lazer "pompalama" işlemi yüksek yoğunlukta foton demeti üreten güneş konsantratörleri önerilebilir. Bu iki yöntem arasında seçim şimdilik tam olarak bilinmeyen maliyet karşılaştırılmasına bağlıdır. Lazer ışın demeti yönteminin bir avantajı, dünya üzerindeki alıcı anten boyutunun mikrodalga gönderimi için kullanılan alıcı anten boyutlarına göre yaklaşık 10 kat daha küçük olmasıdır. Lazer ışını ile güç aktarımı sadece küçük güçlerde denenmiştir. Ancak bu yöntemde ışın demetinin bulutlardan geçerken soğurulması nedeni ile kayıpları büyük olabilmektedir. Ayrıca bu yöntem atmosferde ekolojik deneyi bozacak etkilere sahiptir. Bu nedenle yöntemin kullanımı belki de uydular arasında enerji aktarımı ile sınırlı kalacaktır.

Uzaydan Güneş Enerjisinin Yansıtılması: Uzaydan enerji aktarımının bir başka yöntemi de doğrudan doğruya güneş ışınlarının aynalar aracılığı ile dünyaya yansıtılmasıdır. Bu yöntemin; atmosferde ısınmaya neden olma, 24 saat güneş ışını alacak yer istasyonu personeline psikolojik bozukluklar oluşturma, göz bozukluklarına yol açma, hayvanlarda biyolojik ritim bozukluklarına yol açma ve rasathanelerdeki uydular gözlemlerini aksatma gibi sakıncaları vardır.

Güç yansıtmasının farklı bir uygulama yöntemi ve sistemi de, Güç Aktarma Uydusu (Power Relay Satellite-PRS) kullanarak, dünyada bir bölgede üretilen enerjinin ihtiyaç duyulan bir başka bölgeye aktarılmasıdır. Üretilen enerji mikrodal-

ga olarak dünyadan uyduya gönderilmekte, uydudan bu enerjiyi bir başka bölgeye aktarmaktadır. Bu yöntemde dünya üzerindeki enerji üretim ve kullanım bölgeleri arasındaki mesafe 8000 km'ye kadar olabilmektedir. Bu yöntemin verimi yüksek gerilim hatları kullanımı ile karşılaştırıldığında daha yüksektir.

## Maliyet

Güneş Güç Uydusu'nu uzaya gönderme ve yörüngeye yerleştirme maliyeti çok yüksektir.

Bugünkü teknoloji ile bir Güneş Güç Uydusu yaklaşık 5 kg/kW ağırlığındadır. 2000 \$/kW gibi bir üst maliyet limiti koyduğumuz takdirde, uzaya taşıma maliyet sınırının 400 \$/kg olması yöntemin uygulanması için yeterlidir. Ancak bugünkü taşıma maliyeti bunun yaklaşık 20 katıdır. Bu nedenle, güneş hücrelerinin verimi artırılmalı (verimin 3 katına çıkması taşınan panel kütlelerinin 3'te birine inmesine neden olur), yeni ince film teknikleri ile hafif güneş panelleri üretilerek, taşınan panel kütlesi azaltılmalı; bugünkü roket teknolojisi çok verimsiz olduğundan ve itme enerjisinin yalnızca yaklaşık % 5'i taşınan yük için kullanıldığından, Güneş Güç Uydusu yerleştirilmeli ve geniş çaplı üretim için büyük miktarda taşıma yapılarak verim artırılmalıdır.

## Ay Madenciligi

Yukarıdakilerden daha etkileyici bir olasılık da "Ay madenciligi"dir. Güneş Güç Uydusu ya da Güç Aktarım Uydusu üretmek için gereken malzemelerin neredeyse tamamı Ay'da vardır ve bu uyduları Ay'dan SYY'ne yerleştirmek için gerekli enerji daha azdır.

Başka bir senaryo; güneş enerjisi toplamak ve dünyaya göndermek için Ay yüzeyini platform olarak kabul eder. Bu senaryolar bilim-kurgu değildir, ancak en az 20 yıl sürecek büyük ölçekli uluslararası işbirliğine ihtiyaç duymaktadır.

## Uzay Araçlarında Güneş Enerjisi Kullanımı

Uzay araçlarındaki elektronik cihazlar, yönlendirme sistemleri ve diğer gerekli sistemlerin çalışması için araç bünyesinde güç üretimine ihtiyaç duyulmaktadır. İnsanlı uzay araçlarında bunlara ilave olarak personelin biyolojik ihtiyaçlarını karşılamak üzere bazı fonksiyonların yerine getirilmesi için fazladan enerji ihtiyacı vardır. Enerji üretecek sistemin büyüklük ve ağırlığı pek çok parametreye bağlıdır, ancak esas olan çalışma süresi ve gücün miktarıdır. Uydudan, insan bulunup bulunmaması ve görev türüne bağlı olarak güç gereksinimi 150-7000 saat için 1-2000 kW düzeyinde ol-

maktadır. İkincil güç üretim amacıyla bataryalar, kimyasal yakıtlı güç üreteçleri, kapalı döngülü nükleer güç reaktörleri, fotovoltatik, termoelektrik ve termoelektrik dönüştürücüler kullanılmaktadır. Solar hücreler uzun süreli kullanımlar için uygun olmaktadır. Uzayda, kapalı döngü sistemlerde işletme sıvısı olarak metal (çiva, sodyum, potasyum ve rubidyum) kullanılır; çünkü sistem düşük sıcaklıkta çalıştığında ağır olmaktadır. Sistem, yüksek sıcaklıkta çalıştığında da işletim sıvısının yüksek buharlaşma noktası ve uygun yoğunlaşma noktasına sahip olması gereklidir.

## Uzay Araçları Yörünge Hareketleri için Güneş Enerjisi Kullanımı

Uyduların Alçak Yer Yörüngesi'nden Sabit Yer Yörüngesine aktarılması için özel amaçlı Yörünge Aktarma Cihazı (Orbit Transfer Vehicle-OTV) dizayn edilmektedir. Yörünge aktarımı sırasında, kimyasal, elektrotermal, elektrostatik, elektromanyetik, solartermal, ve nükleer-termal sistemler kullanılmaktadır. Karşılaştırmaya amacıyla yapılan çalışmalara göre, solar-termal itme esasına dayalı Yörünge Aktarma Cihazları yerden en fazla yük taşıyabilmektedir.

Günümüzde, bu amaçla kullanılan cihazlar, kısa süre için yüksek itme (thrust) verebilen katı ya da sıvı yakıtlı kimyasal itme sistemleridir. Yörünge aktarımı iki aşamalı atesleme ile gerçekleştirilmektedir. İlk aşamada, dairesel Alçak Yer Yörüngesi, eliptik Ara Yörünge'ye yerleştirilmektedir. İkinci atesleme eliptik yörüngeyi dairesel Sabit Yer Yörüngesi'ne dönüştürmektedir. İtme gücü küçük olan sistemlerde yörünge yerleştirimi daha uzun sürelerde sürekli spiral hareketlerle sağlanmaktadır. Başlangıç yükü ile karşılaştırıldığında, ilk yükün yaklaşık olarak % 0,7'si yörüngeye taşınabilmektedir. Uzaya fazla yük taşıyabilmenin bir yolu, yakıt ağırlığını azaltarak dışarıdan alınabilecek enerji sistemleri eklemektir. Temel kullanım olarak katı yakıtlı, sıvı yakıtlı, hibrid (katı-sıvı yakıtlı) ve nükleer sistemlerin yanı sıra güneş enerjisi kullanan şu sistemler de seçenек olarak vardır.

### Elektrotermal İtme

Elektrotermal, elektrostatik, elektromanyetik itme sistemlerinde atık gazları hızlandırmak amacıyla elektrik ihtiyacı vardır ve gereken elektrik enerjisi, genellikle güneş hücreleri ile üretilir. Resistojet ve Arjet olmak üzere iki tür elektrotermal itme sistemi kullanılmaktadır. Resistojet sisteminde gaz elektrik ile ısıtılarak itme sağlanmaktadır. Arjet sisteminde yanıcı gaz ateşlenerek itme sağlan-





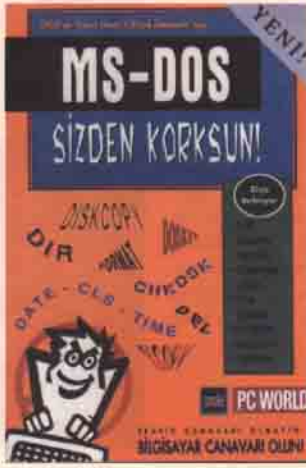


**MS-DOS  
Sizden  
Korksun**

Ziya Bahtiyar  
Pusulua Yayıncılık  
İstanbul, 1995  
171 sayfa

Kişisel bilgisayarlara az çok işi düşen herkes MS-DOS dünyasına uğramıştır. Şimdilerde iyiden iyiye gelişen grafik tabanlı yazılımlar, MS-DOS'un kaptırılarını unutturur gibi oldu. IBM uyumlu denilen kişisel bilgisayarlarda işletim sistemleri artık tamamıyla grafik arayüzle kullanıcı karşısına çıkıyor. Görünüş ikonlu, pencere, işlemler de "çek-bırak" ya da "çek-yapıştır"lı. Ama mantık, üç aşığı beş yukarı aynı mantık. Windows 95'te çalışanlar bile MS-DOS mantığıyla eninde sonunda karşılaşacaklar. Bu yüzden modası geçmiş gibi görünse de, MS-DOS, kişisel bilgisayar dünyasındaki derin izleriyle, bilgisayarın işleyişini genel hatlarıyla öğrenmek isteyenler için bir rehber olma özelliğini hâlâ koruyor.

PC World/Türkiye'deki yazılarıyla tanıştığımız Ziya Bahtiyar, MS-DOS Sizden Korksun'u hazırlarken, özellikle kullanıcı sorunlarıyla ilgilenirken kazandığı deneyimleri de kitabına yansıtmış. MS-DOS komutlarının kullanımlarıyla gruplandırılması bunu gösteriyor. Yoksa bu tür kitaplarda, kimi zaman başlığın ne demek olduğunu anlamak için koskoca bölümü okumak zorunda kalabilirsiniz. Ayrıca "DOS'la Yakın Dost Olmak" ya da "Kırk Yılda Bir" gibi başlıkların yanına bir iki cümlelik açıklayıcı notlar



yetişen, çok sayıda yardımcı program vardır. MS-DOS Sizden Korksun kullanıcıların daha verimli bir bilgisayar ortamında çalışmalarını için geliştirilmiş incelemeleri anlatıyor. Grafik tabanlı yeni yazılımlar hayli yol almış olsalar da, bilgisayar canavarı olmak için DOS'u bilmek gerekiyor.

**Sigara ve  
Sağlık**

İzzettin Barış  
Altay Şahin  
Fuat Kalyoncu  
Ali Kocabaş  
A. Salih Emri  
Elif Dağlı  
Feyza Erkan  
Lütfi Çöplü  
Nazmi Bilir  
Rengin Erdal  
M.E.B. Yayınları  
İstanbul, 1994  
88 sayfa

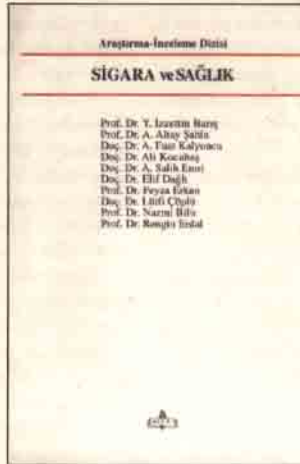
Italo Svevo'nun, Zeno'nun Bilinci'nde anlattığı, sigarayı bırakmak için her çareye başvuran, hatta kliniklere yatan saplantılı tiryakisi geliyor aklı: Romanın başkışısının yirminci yüzyılın başında "bu yüzyıl sigara içme-

da düşülmüş.

Bilgisayarında sadece DOS tabanlı yazılımlar kullanılır, DOS'un incelemelerine zaten ihtiyaç duyacaklardır. Gerçi DOS dünyası birçok yardımcı yazılımlarla desteklenmiştir; ama yine de MS-DOS'un kendi bünyesinde, zor anlarda imdadına yetişen, çok sayıda yardımcı program vardır.

yeceğim" deyişi... Biz de yeni bir yüzyıla giriyoruz: *Sigarayı bırakmanın tam zamanıdır.*

"Kaç Tip Sigara İçicisi Vardır?" adlı makalesinde Dr. Salih Emri dört tip sayıyor: (1) Sigara içimini alışkanlık haline getirmiş olanlar, (2) stres karşısında sigara içenler, (3) zevk almak için sigara içenler, (4) imaj vermek için sigara içenler. Gelecek yüzyılda sigara içmemeye kesin olarak karar vermiş pek çok tiryaki, kendilerinin bu dört tipe de uygun olduklarını düşüneceklerdir. Tiryakilerin işi zor! Bunca bilimsel açıklamaya, bunca uyarıya karşın alışkanlıklarından vazgeçemiyorlar. Paketlerin üzerindeki "sigara sağlığa zararlıdır" uyarısı bir yana, içenlerin de, içmeyenlerin de bildiği kesin bir şey var: Sigara sağlığa zararlıdır! Hastalık bırakmayı sağlar belki ama, iş oraya varmadan, sağlıklıyken bir tür bilgi insanı sigara içmekten alıkoyabilir. Sigara ve Sağlık çeşitli açılardan bu bilgileri ortaya koyuyor. Bilim adamlarının kalemlerinden çıkmış bu kitabın, sigarayı bırakmaya çalıştığı halde bırakamayanlara yararı olacağı su götürmez. Ama sigara içmemeyi de kendilerine zararlı hale getiren çok kişi var: Saplantılı bir sigara içmeyi-



cilik, duman soluma paniği... Onların da bir tür bilgiye ihtiyacı var. Sigara ve Sağlık, sigara içen ya da içmeyen, ama sigarayla bir derdi olan herkese değerli bilgiler veriyor.

**Louis Althusser  
GELECEK  
UZUN SÜRER**



**Gelecek Uzun Sürer**

Louis Althusser  
Çeviri: İsmet Birkan  
Can Yayınları  
İstanbul, 1996  
391 sayfa

Çağın büyük filozofu Louis Althusser, kendi deyimiyle "16 Ekim 1918 günü sabahın dört buçuğunda, Cezayir kentine on beş kilometre uzaklıktaki Birmandres bucağında, 'Boulogne Ormanı' denen yerdeki bir ormancı evinde" doğdu. Gençlik yıllarını Cezayir'de geçirdi. Nazi işgali sırasında Fransız Direniş Hareketine katıldı; Almanlara tutsak düştü ve savaşın sonuna kadar bir çalışma kampında tutsak kaldı. Yirmi yaşından itibaren aralıklarla depresyon geçirmeye başladı; tedavi gördüyse de rahatsızlığı devam etti, sonraları deliliğe döndü.

Louis Althusser, 1948 yılından beri birlikte yaşadığı Helene Rytman'la 1976 yılında evlendi. 18 Kasım 1980'de karısını boğarak öldürdü. Ruhsal dengesinin bozukluğu nedeniyle cinayet yüzünden yargılanmayan Althusser, akıl hastanesinde uzun süre gözetime altında kaldı. 22 Ekim 1990 yılında bir kalp krizi sonunda yaşama veda edene değin Gelecek

**Sâbiiler**

Şinasi Gündüz  
Vadi Yayınları  
Ankara, 1995  
213 sayfa



Şinasi Gündüz'ün, Sâbiilerin tarihî gelişimi, kutsal kitapları, temel inanç esasları, ibadet sistemleri, mabedleri ve sosyal durumları üzerine bir çalışması.

**Kurtanılmış  
Dil**

Elias Canetti  
Çev.: Şemsia Yeğin  
Payel Yayınları  
İstanbul, 1995  
333 sayfa

Üç ciltlik özyaşamöyküsünün ilk cildi olan Kurtanılmış Dil, sanatçının bir genç adam olarak gelişimini biçimlendiren olayları, kişilikleri ve entelektüel etkileri anlatıyor.



**Kesin Bir  
Bilim  
Olarak  
Felsefe**

Edmund Husserl  
Çev.: T. Mengüşoğlu  
Yapı Kredi Yayınları  
İstanbul, 1995  
80 sayfa

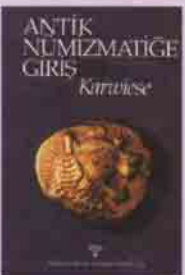
Toplum bilimlerinin gelişmesine koşut olarak, tarihselci yaklaşımın ve pragmatizmin eteğine tutunmaya çalışan felsefeye yepyeni bir renk getiren bir kaynak.



**Antik  
Nüzmizmatige  
Giriş**

Stefan Karwiese  
Arkeoloji ve  
Sanat Yayınları  
İstanbul, 1995  
128 sayfa

Nüzmizmatigin sadece sikkeleri toplamak anlamına gelmediğini, ciddi bir bilimsel yaklaşımla yeni bilgilerin elde edilebileceğini ileri süren ve bu bilgileri anlatan bir metin.





Uzun Sürer'i kaleme aldı.

Gelecek Uzun Sürer, yapıtlarının büyük bir bölümü Türkçe'ye çevrilmiş olan Louis Althusser'in özyaşamöyküsü. Althusser, Marksist felsefeye katkılarının yanı sıra bir eylem adamı olmakla da tanınır. Çağdaşları, özellikle de Fransız düşünür Michel Foucault, hapishanelerin, akıl hastahanelerin tarihini incelemiş, kapatmanın gerisinde yatan toplumsal ve tarihsel süreci kuramsal bir dille anlatmıştı. Gelecek Uzun Sürer'de Althusser benzer bir çözümlemeyi kendi yaşantısını değerlendirerek yapıyor. Bir eyleminin normal bedeli iki kapatılmadan biridir. Akut denen ve fazla sorgulanmadan kabul edilen ivedi durumlar dışında, hastahaneye kapatılmanın da gerek hastanın gerekse hekimin üzerinde yıkıcı etkiler yapmaması mümkün değildir: çoğu kez hastanın hastalığını kronikleştirir; hekimi ise hasta hakkında her şeyi "bildiğinin varsayıldığı" kapalı bir dünyada, korku ve tedirginlik içinde hastayla baş başa yaşamak, ona egemen olmak için de duygusuz bir tutum takınmak ve salgınlamak zorunda bırakır."

Gelecek Uzun Sürer, çağın ünlü bir düşünürünün özyaşamöyküsü olmanın yanı sıra, okuru Marx'ın, Spinoza'nın, Makyavel ve Rousseau'nun düşüncelerinin incelikli dünyasına götüren bir anlatı.

## RHETORICA

Roma'da Rhetorica Eğitimi

Çiğdem Dürüşken



## Rhetorica

Çiğdem Dürüşken  
Arkeoloji ve Sanat  
Yayınları  
İstanbul, 1995  
143 sayfa

Yunanca "Rhetorike" sözcüğü Türkçede zaman zaman meselenin özüne basma-yan, ama hoş giden konuşmalar için "retorik" biçiminde kullanılır. İngilizce "rhe-

toric, Fransızca "rhetorique", Almanca "rhetorik" sözcükleri kitap ya da makale çevirilerinde belagat, söylev, hitap ya da hitabet, uzsöz gibi sözcüklerle karşılanıyor.

Rhetorik, Eski Yunan'da kimi filozoflarla, en yüce bilim olarak addedilen politikanın temelini oluşturur. Bu yüzden eski çağların en sıkı filozofları, rhetorika üzerine kuramlar geliştirmişlerdi. Bilinen ilk ciddi kuramsal yaklaşım Platon'un eserlerinde görülebilir. Platon, Sokrates'in dilinden, güzel konuşma ile hakikati bulmaya yönelik konuşma arasındaki ayrımı vurgular.

Rhetorika'ya doğrudan kandıma tekniği olarak bakan Platon, gerçeği bulma yöntemi dediği "dialektike"yi savunur. Sadece bu konuya adanmış bir eser yazan Aristoteles ise, Rhetorika'ya "konuşmak suretiyle bütün ikna etme yöntemlerini keşfetme yetisi" olarak tanımlar.

Roma'da ise iki büyük düşünürün Rhetorika üzerine yazdıkları ilk akla gelen eserler arasındadır: Cicero'nun De Oratore'siyle Quintilianus'un Institutio Oratoria'sı. Cicero, rhetorika'ya felsefeyle özdeş tuttuğu politikanın bir bölümü olarak gösteriyor. Konuşmacının ya da Latince deyimle 'orator'un görevi de Cicero'ya göre ikna etmeye yönelik bir üslupla konuş-

maktır. Quintilianus'a göre de rhetorika iyi konuşmaktır.

"Sicilya mahkemelerinde doğan rhetorica, siyasal ve sosyal gerekçelerle, Atina'da, Kleisthenes'in (İ.Ö. 508) demokratik yenilikçi hareketleri ve Pers savaşlarının (İ.Ö. V. yüzyıl) toplum yaşamında yaptığı değişiklikler sonucu gelişmiş, demokratik ortamın sağlanması, endüstri ile ticaretin gelişmesi sonucunda, Themistokles ve Perikles gibi zamanın güçlü 'orator'larını ortaya çıkarmıştır."

Sofistlerin tarih sahnesine çıkmasıyla, rhetorika, mahkemelerde ya da siyaset meydanlarında yapılan etkileyici konuşmalardan daha derin bir boyut kazandı.

Yunan kültürüne hayranlık duyan Eski Roma'da ise, rhetorikanın yönü bir ölçüde büyük devletin yapısını korumaya yöneltildi.

"Eski Roma'da 'rhetorica'nın ortaya çıkış nedeni, Sicilya ya da Atina'daki gibi tümüyle siyasaldı. Eski Yunan eğitim sistemini benimsemeden önce, Roma'nın eğitimsel beklentisi, atalarına, ailesine, devletine bağlı ve saygılı vatandaşlar yetiştirmektir (...) Zorlu siyaset yaşamı ve gelişen toplumsal koşullar bir Romalı için artık ahlaksal ve fiziksel eğitimin yanında zihinsel eğitimi de gerekli hatta zorunlu kılıyordu; çünkü gün geçtikçe genişleyen imparatorluk sınırları, mücadeleni, saygını, kendini en iyi biçimde ifade edebilen ve kontrol gücü yüksek devlet adamlarını gerektiriyordu. Bu amaca uygun olarak Roma, Eski Yunan'ın ileri düzeyde zihinsel eğitim veren gramer ve rhetorica okullarını kendi eğitim sistemine uyarladı ve toplum yaşantısında gerekli olacak tüm dilbilim tekniklerini, mantık ve edebiyat bilgilerini bu okullarda edindi. Bütünsel olarak rhetorica eğitimi diye adlandırdığımız bu eğitim modeli, Eski Yunan'ın, felsefe yanında, ikinci büyük zihinsel disiplini olan rhetorica sanatının öğretilmesini açıklıyordu."

## DÖNÜŞÜMLER

OVIDIUS



## Dönüşümler

Ovidius  
Çeviri: İsmet Zeki Eyuboğlu  
Payel Yayınları  
İstanbul, 1994  
421 sayfa

Publius Ovidius Naso İ.Ö. 43 yılında, Roma'nın 140 kilometre doğusundaki Sulma'da doğdu. On iki yaşına gelince ailesi tarafından Roma'ya gönderildi. Dönemin en iyi öğretmenlerinden retorik dersleri aldı. Ovidius'un soylu sınıftan olan babası, oğlunun devlet memuru olmasını istiyordu. Ama Ovidius, Atina'ya gitti ve kendisi gibi şair olan arkadaşları Pompeius Maecius ile birlikte Yunanistan'ı dolaştı. İ.S. 8 yılında İmparator Augustus tarafından suçlanarak, bugün Roma sınırları içinde bulunan Tomi'ye sürüldü. İ.S. 17 yılında öldü.

Ovidius Batı edebiyatının en güçlü, besleyici kaynaklarını yarattı. İsmet Zeki Eyuboğlu'nun çevirisi günümüz Batı söylemlerini, öykülerini bir bütünlük içinde veren en önemli yapıtlardan biridir. Bu yüzden edebi değerinin yanı sıra çok önemli bir tarihsel belgedir. İsmet Zeki Eyuboğlu'nun sözleriyle "bu şiirleri tarihin, kazibilimin verilerine dayanarak açıklamaya çalışarak karşımıza değişik yüzleri olan bir Roma insanı dikiliverir."

## Ahlâk Metafizikinin Temellendirilmesi

Immanuel Kant  
Çev. İoanna Kuçuradı  
Türkiye Felsefe Kurumu  
Ankara, 1995, 95 sayfa

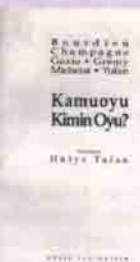
Aydınlanma'nın büyük filozofu Kant, günlük yaşamda eylemde bulunurken, kendimizle ilişkilerimizde temelini bulan ahlâklılığın olanağının koşullarını tartışıyor. Usta düşüncülerimizin Türkçeye kazandırıldığı bir çeviri.



## Kamuoyu Kimin Oyu?

Haz.: Hülya Tufan  
Kesit Yayıncılık  
İstanbul, 1995  
194 sayfa

Kamuoyu dediğimiz şekilsiz varlığı sorgulayan Hülya Tufan, Fransa'da toplumbilimlerinde ve araştırma alanında her biri bir otorite olan beş Fransız yazarını bu konu çerçevesinde bir araya getirmiş.



## İlkeselliğe Veda

Ödö Marquard  
Çev.: Şebnem Sunar  
Sarmal Yayınevi  
İstanbul, 1995  
159 sayfa

Aristoteles'e göre felsefe, ilk temellerin ve nedenlerin, başka bir deyişle "ilk ilkelerin", kuramsal bilgisi olmalıdır. İlkeselliği Veda, felsefeye veda anlamına mı gelemektedir?



## Şehirden Şehire Anadolu

Mehmet Onder  
İş Bankası  
Kültür Yayınları  
Ankara, 1995  
372 sayfa

Yüzyıllar boyunca kavimlerin gelip geçtiği bir köprü, uygarlıkların yanıp söndüğü bir pota olan Anadolu'nun kültür birikiminin bir panoraması.

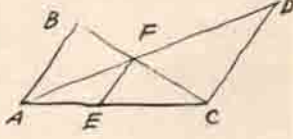




## Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

### Cephaneliği Kurtarış



A, B, C, D ve F noktalarında cephanelikler ve E noktasında cephanelik savunma birliği var. AB, EF ve DC yolları birbirine paralel. AB arası 5 ve DC arası 20 km. EF uzaklığı bilinmiyor. E noktasındaki savunma birliğine istihbarat biriminden bir telefon geliyor ve F noktasındaki cephaneliğe düşman tarafından 1 dakika sonra patlayacak olan bir saatli bomba konulduğu haber veriliyor. E'deki birliğin elindeki en hızlı araç saatte 120 km hız yapıyor. E'deki birlik bombanın patlamasını önleyebilir mi? (İpucu: benzer üçgenler).

### Temel Reis'in Yelkenlisi



Temel Reis'in yarış yelkenlisinde dört basamaklı bir sayı yazılıydı bordada. Bu sayı bir kareydi. Fırtına çıkınca en soldaki sayı denize düştü, kalan üç basamaklı sayı bir küptü; biraz sonra fırtına soldan ikinci sayıyı da denize fırlattı. Kalan iki basamaklı sayı bir tam sayının 4. kuvvetiydi. Yelkenlinin numarası kaçtı?

### Bir Dans Partisi



22 kişilik bütün sınıf diploma töreninde bol bol dansettiler. Kız öğrenciler yalnız erkek öğrencilerle dansetti. Renata 7, Şirina 8, Vera 9... erkeklerle dansetti; böylece kavalye sayısı olarak 7'den başlayan ardışık

sayıları izleyerek bütün kızlar dansetti; en son danseden İrina bütün erkeklerle dansetti. Sınıfta kaç kız öğrenci vardı?

### Harika Bir İspat

Matematikte şöyle çok zarif bir teorem vardır: "İlk n doğal sayının küplerinin toplamı mutlaka bir kare sayıya eşittir". Bunu daha somut olarak belirtelim:  $1^3=1^2$ ;  $1^3+2^3=3^2$ ;  $1^3+2^3+3^3=6^2$ ;  $1^3+2^3+3^3+4^3=10^2$ ;  $1^3+2^3+3^3+4^3+5^3=15^2$ ...Size iki şey sunuyoruz:

a) Bu teoremi basitçe matematiksel tümevarım (endüksiyon) yolu ile kanıtlayabilir misiniz? (Bu teorem  $1^3=1^2$  için doğru olduğuna göre bunu temel alın ve k için doğru olan bu teoremin bir (k+1) sayısı için de doğru olacağını kanıtlayın. b) Eşitliğin sağ tarafındaki 1, 3, 6, 10, 15... sayı dizisi size neyi ifade ediyor? Bu sayıların özelliği nedir? (Kvant'dan)

### Gelin de Hayran Olmayın

Matematiğe hayran olmamak elde değildir; aslında bu insanın insan aklına ve mantığına hayran oluşudur. Bu problemin çözümü inanılmaz kadar zarif. Aşağıdaki sonsuz serinin toplamı neye eşittir:

$1 + 3x + 6x^2 + 10x^3 + 15x^4 + 21x^5 + \dots$  (katsayılar üçgen sayılarıdır: 1, 3, 6, 10, 15, 21 ... Bu dizinin terimleri arasındaki farklar 1, 2, 3, 4, 5, 6... diye gider) (İpucu: (1-x) ile çarpmayı deneyin; çarpınca ne oluyor?)

### Napolyon Problemi

Napolyon yanına komutan alacağı kişilerden şu problemi çözmelerini isterdi: "Kuvvetlerimiz düşmanı düzğün bir altıgen yapacak şekilde çevirmiştir: ABCDEF altıgeni. ED nin tam ortasına N ve DC nin tam ortasına M karargâhi kurulmuş; A ile M ve B ile N arasında iki dümdüz yol yapılmıştır; bu yollar L şehrinde kesişmektedir. Altıgenin merkezinde O şehri var. Şu soruları harita üzerinde yanıtlamak zorundayım: a) ABL üçgenini veya DMLN dörtgenini işgal edeceğim. Hangisinin alanı daha büyükse onu işgal etmeliyim. b) Topçu ateşini doğru yöneltmek için şu açılardan kaçır derece olduğumu bilmeliyim: ALO, OLN ve OLD açıları. c) O, L, M, D ve N noktalarının geometrik yerini harita üzerinde çizebilmeliyim. Bu noktalar nasıl bir şeklin üzerindedir? "Napolyon'a komutan olmak isteyenler, haydi kağıt başına!

(Kvant'dan) (İpucu: ABCM dörtgenini 60° döndürerek DCBN dörtgenini elde ediniz).

### Sayılar Labirenti

Yanyana yazılmış dört adet 7 arasına uygun aritmetik işaretleri (+, -, x, :) koyarak sırasıyla 3, 8, 13, 15, 48, 49, 56 ve 105 elde ediniz.

### Bisiklet Yarışı



Cin Ruhi bisiklet yarışında birinci olmuştu. "Yarışta kaç bisikletçi vardı." sorusuna şu yanıtı verdi: "Daire biçiminde bir pist üzerinde yarıştık, yarışçıların beşde biri ölümdü, altıda beşi ise arkamdaydı; siz bulun artık kaç kişi olduklarını."

### Oyunda Kaybeden...

Cin Ruhi, Peri Perihan ve Şeytan Şeyda akla dayanan bir iskambil oyununu oynuyorlardı. Toplam dört el oynadılar. Para yerine fişlerle işlem yapıyorlardı; çinkü amaçları para kazanmak değil, puan kazanmaktı. Her elin sonunda kaybeden kişi, diğer iki kişiye o iki kişinin herbirinin önünde bulunan fiş sayısı kadar fiş veriyordu. (Örneğin Ruhi o eli kazandı diyelim; Perihan'ın önünde 10, Şeyda'nın 5 fiş varsa Ruhi, Perihan'a 10, Şeyda'ya 5 fiş veriyordu). Oyunun sonunda Ruhi'nin 8, Perihan'ın 9 ve Şeyda'nın 10 fişi vardı. Başlangıçta her birinin kaçır fişi vardı?

### Darphane ve İki Çeşit Para

Cin Ruhi köpeği Ruh'la tatilini uzayda geçirirken yolu Kompresyon yıldızına düştü. Bu yıldızda uçuk bir oyun oynanıyordu: Merkez Akıl Tapınağında isteyen turistler bir soru çekiyorlardı. Sorunun yanıtını bilene ağırlığın küp kökü kadar altın para veriyorlardı; bilemeyenler ise Merkez Altın Darphanesine götürülerek geliştirilen yeni bir yöntem sayesinde altın paraya çevrilirdi. Cin Ruhi şansını denemeye karar verdi, "hiç olmazsa öldükten

sonra değerim anlaşılacak" diye kendini teselli ediyordu. Çıkan soru şuydu: "Yıldızımızda iki çeşit altın para vardır: 7 birimlik ve 11 birimlik olanlar. Bunlarla bazı fiyatlar, örneğin 15 birim, ödenemez? a) Bu iki parayı birlikte kullanarak ödeyemeyeceğiniz en büyük fiyat nedir? b) Bu yıldızda bu iki parayla hangi diğer fiyatlar ödenemez? Cin Ruhi bunları bize nakledebildiğine göre soruyu yanıtlamış ve darphaneden paçayı sıyırmıştı. Sevincinden köpeği Ruh'a 10 kilo uzay sığır kemigini aldı; fakat Ruh'un bunlardan ödü koptu; günkü altın gibi parlıyorlardı; hiçbirini yemedi. Şimdi sıra sizde.

### Çizimde Usta mısınız? -I

Bir daireyi, bir kareyi, bir dikdörtgeni...herkes çizebilir. Hiç bir elips ve bir parabol çizmeyi düşünüldünüz mü? Bir deneyin bakalım.

### Çizimde Usta mısınız? -II

Şimdi de bir hiperbol çizmeyi düşünelim bakalım. Hiperbol ile ters orantı arasında nasıl bir ilişki var?

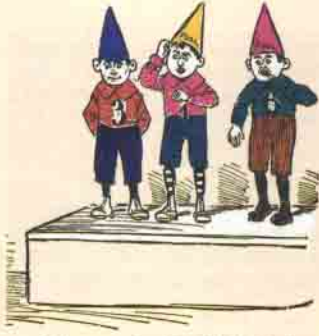
### Mucizeler Beynimizdedir



Elinizde her birinin içinde 20 altın bulunan 5 torba var. Altınların herbiri 10 gr. dir. Üç torbadaki altınların herbirinin 10 gr olduğuna ve bu torbalardan her birinin 200 gr geldiğine hiç bir kuşku yoktur. Kalan iki torbadan birindeki 20 altının her biri 9 gr dir ve bu torba 180 gr gelir; diğerindeki her altın 11 gramdır ve bu torba 220 gr gelir. Elinizde şekilde görüldüğü üzere tek kefeli bir terazi var; tartılan şeyin ağırlığı kadrandan okunuyor. Tek bir tartma yaparak hem altınların 9 gr olduğu, hem de altınların 11 gr olduğu torbayı bulunuz. İnsana ilk önce mucize gibi geliyor değil mi? Düşününce her şeyin çaresi var.



## Üç Küçük Hokkabaz



Sahneye üç küçük hokkabaz çıktı. Birinci: "Göğsümüzde 3, 1 ve 6 yazıyor". İkinci: "Şimdi yer değiştireceğiz." Üçüncü: "Yer değiştirmeden oluşacak sayı 7 ile tam bölünecek". Hayır, yanlışlık yok. 3, 1 ve 6 sayıları var ve bunlar yer değiştirmeden oluşan sayı 7 ile kalansız bölünecek. En iyi dostunuzu çağırın imdada, yani beyninizi.

## Korkunç Bir Sınav

Cin Ruhi Kompresyonos sınavından yeni paçayı sıyırmışken kara sakallarına tesbih taneleri dizen ve boyunlarında her türlü geometrik şekilden kara muskalar taşıyan Karaparakara yaratıklarına rastladı. Bunların geometrik şekillere taptığını duymuştu. Kimileri üçgenle, kimileri piramitle vb evliydi. Karaparakaralar Cin Ruhi'yi büyük bir nezaketle çok büyük çelik bir meydana getirdiler. Boynuna garip bir halka ve ayaklarına çelik terlikler taktılar ve sonra şöyle dediler: "rahat ol yabanci! Senin methini çok duyduk. Şimdi aklını sınavacağız. Taktığımız cihazlar seni bu çelik zemin üzerinde isteğin dışında hareket ettirecektir. Gözlerini bağlayacağız. Çelik üzerinde kayarken dakikada bir, bir hoparlör sana Descartes koordinatlarına (absis, ordinat veya x,y) göre yerini bildirecek. 10 dakika içinde verilen koordinatlara göre nasıl bir eğri çizmekte olduğunu hesapla bulmalısın. Bulursan bu yıldızdan istediğin kıza evlenebilirsin; bulamazsan ölüneceye kadar bu çelik zeminde kaymaya devam edeceksin". Cin Ruhi "acaba karabasan uykumu mu bastı? diye kendini çimdikledi ama uyanmadı. Köpeği Ruh'a elini ısırttı, bunu da hissetti. Demek sahne idi her şey. Koordinatlar verilmeye başlandı:

0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,1 1,2 1,3 1,4 1,5 1,6 1,7 1,8 1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6 2,7 2,8 2,9 3,0 3,1 3,2 3,3 3,4 3,5 3,6 3,7 3,8 3,9 4,0 4,1 4,2 4,3 4,4 4,5 4,6 4,7 4,8 4,9 5,0 5,1 5,2 5,3 5,4 5,5 5,6 5,7 5,8 5,9 6,0 6,1 6,2 6,3 6,4 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9 7,0 7,1 7,2 7,3 7,4 7,5 7,6 7,7 7,8 7,9 8,0 8,1 8,2 8,3 8,4 8,5 8,6 8,7 8,8 8,9 9,0 9,1 9,2 9,3 9,4 9,5 9,6 9,7 9,8 9,9

"Süre bitti" dediler. Cin Ruhi'nin heyecandan aklı durmuş gibiydi. Boynundaki halka durmadan döndüğünden onu seyreten köpeği Ruh'un gözleri de fıldır fıldır dönüyordu. Köpeğini seyreten Cin Ruhi'nin beyninde birden öyle bir şimşek çıktı ki gözleri kamaşan

Ruh ve Karaparakaralar gözlerini yumdu. Cin Ruhi eliyle şu Amerikalıların "dört dörtlük" anlamında yaptıkları el işaretini yaptı (işaret ve baş parmaklarının ucunu birleştirmek). Aynı anda uzaylılar "serbestsin" dediler. Neler olmuştu?

## Kısa Sorular

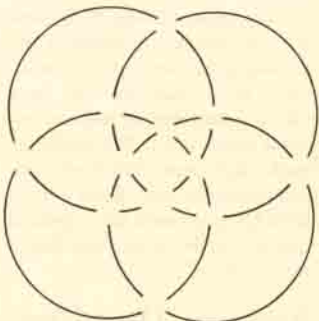
- a) Rodin'in Düşünen Adam heykelinde sağduyuya uymayan şey nedir?
- b) Bir bardağın içine yarım fincan çığ arpa, bir düzine saçma tane si (kurşun), üç cam bilye ve küçük mantar parçaları koyarsanız ve bardağı iyice sallarsanız, bu farklı şeyler hangi sıra ile dizilir?
- c) 30 saniyede yanıtlayın, iki basamaklı kaç sayı var?
- d) Oval bir tabağın sivri kutbuna mı kunt kutbuna mı basınca tabak masadan daha kolay ayrılır?
- e) Bir kutup ayısı denizden 1km uzaktadır ve güneye 1 km, doğuya 1 km, ve kuzeye 1 km yürür. Ayı penguenden iki kat daha hızlı koşar; penguense ayıdan iki kat daha hızlı yüzebilir. Bu koşullarda ayı penguene en çok ne kadar yaklaşabilir?

f) Panama Kanalı'nın Atlantik ucundan kalkan bir gemi aynı kanalın Pasifik ucuna varmak için kaç km Batı'ya gitmelidir?

## Küp ve Böcek

Elimizde yüzlerinin köşegenleri çizilmiş bir küp var. Bir böcek köşegenlerin kesişme noktalarından ve küpün köşelerinden geçmek üzere köşegenler üzerinde yürürse, bir geçtiği yerden bir daha geçmemek üzere küpün bütün köşelerini dolaşabilir mi?

## Düşünme Çemberleri



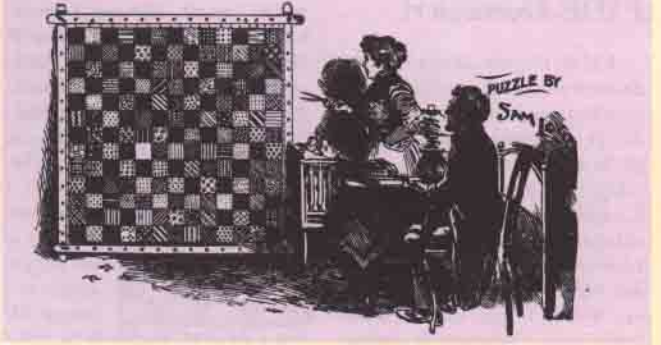
Çemberler üzerindeki boşluklara 1'den 12'ye kadar olan şu sayıları öyle yerleştirin ki her çemberin üzerindeki sayıların toplamı 39 olsun.

## Sekiz Biçimi Eğri

Hepiniz 8 sayısının şeklini bilirsiniz. Bir çıkıp da size "sekiz biçimi" diye bir eğri vardır. Bu eğri iki sabit noktaya olan uzaklıklarının

## Kare + Kare = Kare

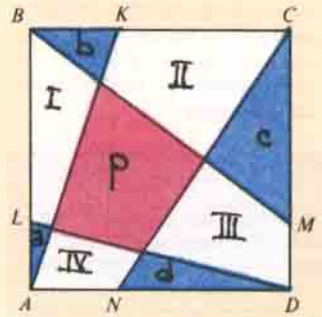
Resimdeki hanımefendi kendi diktiği bu kare biçimi yorganı, küçük karelerin kenarları boyunca öyle kesmek istiyor ki parçalar birleştirildiğinde biri büyük, biri küçük iki kare olsun.



çarpımı sabit olan noktaların geometrik yeridir" dese ne düşünürdünüz? Merak etmez miydiniz? Böyle bir eğrinin formülünü bulmaya çalışınız.

## Kare ve Beş Tarla

Matematikçi büyükanne 4 torunuyla öyle bir vasiyet bıraktı: "Kare biçimi ABCD toprağım var. Bu toprakta AK, BM, CN ve DL doğrularını çiz-



rek 4 mavi üçgen ve bir pembe dörtgen elde ettim. Mavilere S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> ve S<sub>4</sub> ve pembeye S<sub>5</sub> dersek S<sub>5</sub> = S<sub>1</sub> + S<sub>2</sub> + S<sub>3</sub> + S<sub>4</sub> dır. Siz 4 torunum küçükten büyüğe yaşınızla orantılı olarak 4 mavi tarlayı alacaksınız. Pembe tarlayı şu problemi çözene hediye edeceğim. AL+BK+CM+DN'nin toplamı hangi sayıyı verir." (Karenin kenarı 1 olsun.)

## Düzgün Çok Yüzlüler



İnsanı 20. yüzyıl bilim düzeyine ulaştıran şeylerin başında merak gelir. Herkesin merak düzeyi farklıdır; hiçbir şeyi merak etmeyenler yanında her şeyi merak edenler de vardır. Bilimi en çok merak edenler ilerletmiştir. O halde kendimiz çok az şeyi merak etsek de, merak edenlere engel olmamalıyız. Şimdi size merak

uyandıracak bir soru: Düzgün çok yüzlüler yalnızca beş çeşittir: Dört yüzlü, altıyüzlü, sekizyüzlü, onikiyüzlü ve yirmiyüzlü. Hiç düşündünüz mü, acaba neden beşyüzlü, yediyüzlü, dokuzyüzlü, onbeşyüzlü ... yok. Düzgün çokyüzlülerin yüzleri hangi şekiller olabilir? Bu beş çeşit çokyüzlünün yüzlerinin orta noktaları birleştirilirse hangi şekiller oluşur?

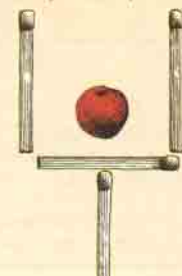
## Zehir Şişeleri



Cin Ruhi Hindistan'a gittiğinde Brahmaların tapınağına girdi. Girdikten az sonra üstüne demir kapı kapanıp onu hapsetti. Yerde bir sandık duruyordu. Sandığın içinden dört şişe ve bir kağıt çıktı. Kağıtta şunlar yazıyordu: Bu dört şişeden ikisi zehir içeriyor; zehir şişelerinin üstünde yazan şey yanlış. Şişelerden biri su içeriyor, etiketi doğru veya yanlış olabilir. Sonuncu şişe bir kuvvet iksiri içeriyor, bunun etiketi doğru. İksiri bul ve demir kapıyı kır. Yanlış şişeyi içersen ya su tulumu olursun ya da acı çekmeden ölürsün. Cin Ruhi'nin korkudan aklı durmuştu. O sırada ona sevgilisi Melek Ruhiye'nin hayali gündüşi. Bir Şiva heykelinin arkasından sekiz kolunu birden sallıyor ve gülümsüyordu. Ruhi için bundan sonrası zor olmadı. Ruhiye sekiz koluyla birlikte ona sarılmıştı. Şimdi sıra sizde.

## Kiraz ve Kadeh

Şekilde ayaklı bir kadehin içinde duran bir kiraz görüyorsunuz. İki kibritin yerlerini öyle değiştirin ki kadeh başaşağı kapatılmış olsun ve kiraz kadehin dışında kalsın.





## FIDE Dereceleri

FIDE 6 aylık dünya oyuncu dereceleri listesini yayınladı. Ocak ayında yayınlanan listeye göre, dünya şampiyonu Garry Kasparov'la aynı dereceye, 2775 puana sahip Vladimir Kramnik birinci. Kramnik daha fazla oyun oynamış olduğu için birinciliği hak etmiş. Listenin içerdiği önemli isimlerden biri Judith Polgar, Macar bayan oyuncu Polgar, onuncu sırada yerini almış. Kadınların da satrançta iddialı olduğunu duyuran Polgar'ın puanı 2675. İlk ondaki diğer oyuncular ise sırasıyla şöyle: 3. Anatoly Karpov 2770, 3. Vassily Ivanchuk 2735, 5. Gata Kasparov 2735, 6. Viswanathan Anand 2725, 7. Veselin Topalov 2700, 8. Boris Gelfand 2700, 9. Alexei Shirov 2690.

## Kör Dövüşü

Büyük ustalar da kimi zaman apakık iyi hamleleri kaçırabiliyor. Bu yıl da, çoğu zaman yetersizliğinden olmak üzere, bu türden du-

rumlar yaşandı. Hastings turnuvasından, aşağıdaki konum buna iyi örneklerden. Beyaz tarafta Aleksander Khalifman. Siyah tarafta Antony Miles oynuyor. Tahtadaki



konumda, Beyaz 34. V f 8 + ! hamlesini kaçırmış ve şu şekilde oynamış: 34. Ab6 + Fxb6 35. Vxe5 Fd8 36. Ve6? Şb8 37. Vd6 + Şc8 41. e7?! Beyaz'ın önemli bir piyonu verisi de oldukça şaşırtıcı. 41. ...Kxc7 42. Vxah + Kb7 43. Ve6 + Şb8 44. b4 Fe7. Oyuncular beraberliği kabulleninceye kadar 92 hamle oynamışlar.

## Kasparov Konuşuyor

Aşağıdaki paragraflar Kasparov'un 1993'te Londra'da yaptığı bir televizyon röportajından. Az bilinen bu röportajda dile getirilenler Kasparov'un "satrançta üçüncü boyut adını verdiği konuya ışık tutuyor ve güncelliğini koruyor.

## Tersine Problem



Şekildeki konumda Beyaz'ın T8. hamlesinden sonra üslatmış. Sizden, hamleleri geriye doğru takip edip, oyunun başından bu konuma nasıl geldiğini bulmanız bekleniyor. Zorlu, ama oldukça keyifli bir problem...

1. h4 h5 2. a3 h4 3. Kd4 Kd3 4. Kd4 Kd3 5. a4 h5 6. Kd4 Kd3 7. h4 h5 8. Kd4 Kd3 9. Kd4 Kd3 10. Kd4 Kd3 11. Kd4 Kd3 12. Kd4 Kd3 13. Kd4 Kd3 14. Kd4 Kd3 15. Kd4 Kd3 16. Kd4 Kd3 17. Kd4 Kd3 18. Kd4 Kd3 19. Kd4 Kd3 20. Kd4 Kd3 21. Kd4 Kd3 22. Kd4 Kd3 23. Kd4 Kd3 24. Kd4 Kd3 25. Kd4 Kd3 26. Kd4 Kd3 27. Kd4 Kd3 28. Kd4 Kd3 29. Kd4 Kd3 30. Kd4 Kd3 31. Kd4 Kd3 32. Kd4 Kd3 33. Kd4 Kd3 34. Kd4 Kd3 35. Kd4 Kd3 36. Kd4 Kd3 37. Kd4 Kd3 38. Kd4 Kd3 39. Kd4 Kd3 40. Kd4 Kd3 41. Kd4 Kd3 42. Kd4 Kd3 43. Kd4 Kd3 44. Kd4 Kd3 45. Kd4 Kd3 46. Kd4 Kd3 47. Kd4 Kd3 48. Kd4 Kd3 49. Kd4 Kd3 50. Kd4 Kd3 51. Kd4 Kd3 52. Kd4 Kd3 53. Kd4 Kd3 54. Kd4 Kd3 55. Kd4 Kd3 56. Kd4 Kd3 57. Kd4 Kd3 58. Kd4 Kd3 59. Kd4 Kd3 60. Kd4 Kd3 61. Kd4 Kd3 62. Kd4 Kd3 63. Kd4 Kd3 64. Kd4 Kd3 65. Kd4 Kd3 66. Kd4 Kd3 67. Kd4 Kd3 68. Kd4 Kd3 69. Kd4 Kd3 70. Kd4 Kd3 71. Kd4 Kd3 72. Kd4 Kd3 73. Kd4 Kd3 74. Kd4 Kd3 75. Kd4 Kd3 76. Kd4 Kd3 77. Kd4 Kd3 78. Kd4 Kd3 79. Kd4 Kd3 80. Kd4 Kd3 81. Kd4 Kd3 82. Kd4 Kd3 83. Kd4 Kd3 84. Kd4 Kd3 85. Kd4 Kd3 86. Kd4 Kd3 87. Kd4 Kd3 88. Kd4 Kd3 89. Kd4 Kd3 90. Kd4 Kd3 91. Kd4 Kd3 92. Kd4 Kd3 93. Kd4 Kd3 94. Kd4 Kd3 95. Kd4 Kd3 96. Kd4 Kd3 97. Kd4 Kd3 98. Kd4 Kd3 99. Kd4 Kd3 100. Kd4 Kd3

"Bugün herhangi bir oyuncu her yerde bulunabilecek bilgisayarı veri tabanları üzerinde yapacağı antrenmanlarla ortalama bir büyüktüsayı bile zorlayabilecek bir formasyon geliştirebiliyor. Böyle bir ortamda basit yeni fikirlerle bu işin üstesinden gelemeyiz. Bugünün satranç bilgisini aşmak gerekiyor. Bugünkü bir turnuvadan galip çıkmak için 40 yıl öncesine göre çok daha fazla enerji harcamak zorundasınız.

Satranç oyununun üç boyutlu olduğunu düşünüyorum. Bu boyutlar malzeme, zaman ve kalite. Malzeme yeni başlayan herhangi biri tarafından algılanabilecek bir şey. Bir piyon fazlası veya bir at eksikliği var dersiniz. Bu, herhangi bir oyuncunun, hatta bilgisayarların aynı biçimde mantık yürüttüğü bir konu.

Zaman da çeşitli formlarda kışleşmiş biçimde işin içine giriyor. (Eğer güçlü bir atak geliştirirsem ve şu taşı feda edersem geçer bit piyonu olacak vb.) Ancak, şu düşünce tümceleri, ortalama oyuncular ve bilgisayarlar için oldukça çetrefil: "Eğer bu piyonu kaybedersem iki tempo geri kalırım ama güzel bir taş dizilişim olur ve ... düzeyinde güzel bir kalem..."

Bilgisayarların başı bu üçüncü boyutla, kaliteyle beladadır. Tanımı olanaksız olan kalite biraz ilhamla ilgili. Oyuncular maçı, hamlelerinin kalitesini düştüğüne inanınca kaybederler. Ben rakibimin kaybetmek üzere olduğunu buradan çıkarabiliyorum. Böyle durumlarda her yeni hamle için yapılan el hareketleri, öncekiler kadar kararlı olmayacaktır."

## Kasparov-Deep Blue

Kasparov, satranç programı "Deep Blue"yu 4-2 yendi. Kasparov 1989 yılında, bu programın eski bir versiyonunu da yenmişti. Yeni program, 1989'dakinden 1000 kat daha hızlı çalışıyor ve saniyede bir milyar civarında konum inceliyor. Aşağıda, altı oyunluk karşılaşmanın hamlelerini bulacaksınız.

Oyun 1, 10 Şubat 1996

Deep Blue Beyaz, Kasparov Siyah

1. e4 e5 2. c3 d5 3. exd5 Vxd5 4. d4 Ah6 5. Af3 Fg4 6. Fe2 e6 7. h3 Fh5 8. o-o Ae6 9. Fe1 exd4 10. exd4 Fb4 11. a3 Fd2 12. Ac1 Vd6 13. Ab5 Ve7 14. Ae5 Fxc2 15. Vxc2 0-0 16. Kael Ka8 17. Fg5 Fh6 18. Fd6 g6 19. Ae4 Kf8 20. Axb6 a6 21. Kd1 f5 22. Ve3 Vb6 23. d5 Ka5 24. Kxd5 exd5 25. h5 Şb8 26. Vxb6 Kg8 27. Ve5 0-0 28. Axb6 f4 29. Axb7 Ae5 30. Vd5 f3 31. g3 Ad1 32. Ke7 Ke8 33. Ad6 Ke1 34. Şd2 Ae2 35. Aa7 Şg7 36. AŞ Şb6 37. Kd7 (1-0)

Oyun 2, 11 Şubat 1996

Kasparov Beyaz, Deep Blue Siyah

1. Af3 d5 2. d4 e6 3. g3 c5 4. Fg2 Ae6 5. o-o Ah6 6. e4 dxc4 7. Ae5 Fd7 8. Ad3 cxd4 9. Axc4 Fe5 10. Vb3 0-0 11. Vd7 Axc5 12. Axc5 Kf8 13. Vd Fb6 14. Ae6 Fxh3 15. Vxc6 c5 16. Kd1 Kd6 17. Vd Vb8 18. Fg5 Fe7 19. 0-0 Fd4 20. Fxh6 g6 21. Vd7 Ve8 22. Vd7 Kf8 23. Vd7 Fe3 24. Kd8 Vd8 25. Fe4 Ve7 26. Vd7 Şg7 27. Vd3 Kf8 28. Vd7 Kd2 29. Fe4 Kxd2 30. b4 Vd8 31. Vd Kd1 32. Kd1 Fe1 33. Vb5 Vb8 34. Vd7 Şb8 35. Vd7 Şg7 36. Vd7 Şb8 37. Fd5 Şc7 38. Fe6 Şb8 39. Fd5 Şc7 40. Vd Fe3 41. Fe4 Ve8 42. Vd5 Ve6 43. Vd5 Vd7 44. Vc5 Vd6 45. Vd7 Vd7 46. Vd7 Ve7 47. Vd3 Vd6 48. Vd2 f5 49. Fd7 e4 50. Fb5 Vb6 51. Vd7 Şd2 52. Vd7 Şb8 53. Vd7 Şd4 54. Fe8 Şc7 55. Fb5 Fd2 56. Ve7 Şb8 57. Fe4 Fe3 58. Şg2 Fe1 59. Şf1 Fe3 60. H edilep 61. exd4 Fd2 62. f4 Şe6 63. Ve8 Şc7 64. Vc3 Şd8 65. Fd3 Fe3 66. Vd5 Ve6 67. Vb8 Şc7 68. Ve7 Şe6 69. Ff5 Şb8 70. Vd8 Şg7 71. Vd7 Vd7 72. Fd7 Şc7 73. Fb5 Şd6 (1-0)

Oyun 3, 13 Şubat 1996

Deep Blue Beyaz, Kasparov Siyah

1. e4 e5 2. c3 d5 3. exd5 Qxd5 4. d4 Ah6 5. Af3 Fe4 6. Fe2 e6 7. 0-0 Ah6 8. Fe1 exd4 9. exd4 Fb4 10. exd4 Fb4 11. Ae3 Vd6 12. Ae5 Fxc2 13. Vxc2 Fe3 14. bxc3 Ae5 15. Ff4 Af6 16. Vd3 Vd5 17. Vd3 Kf8 18. Kf1 Ve1 19. Vd4 Kxd4 20. Kd1 b6 21. Fb6 Ka2 22. Kd1 Ka2 23. Ke1 - 24. Ff6 Ka2 25. Ke1 b6 26. Şf1 Ka2 27. Kd1 a6 28. Şe2 b5 29. Şd3 Kd1 30. Fe1 Kd7 31. Fd6 g6 32. Kd3 Şg7 33. Şe4 e5 34. g3 exd4 35. exd4 Ke7 36. Şf4 Kd7 37. Kd3 Ka2 38. Kd4 Kd4 39. Kxd4 (1-0)

Oyun 4, 14 Şubat 1996

Kasparov Beyaz, Deep Blue Siyah

1. Af3 d5 2. d4 e6 3. e4 e6 4. Ab2 Ah6 5. e3 Ad7 6. Fd3 Fd6 7. e4 dxc4 8. Axc4 Axc4 9. Fe2 0-0 10. 0-0 b6 11. Fe2 e5 12. Ke1 exd4 13. Vd4 Fe3 14. Vc3 e5 15. a3 Ah6 16. Fe3 Fxc3 17. Kxd3 Fg1 18. Ae5 Kd8 19. Kael Fe6 20. f4 Fe2 21. b3 b5 22. f5 Fe4 23. Axc4 bxc4 24. Kxd8 Axc4 25. Ke1 Ah6 26. Kxd1 Axc4 27. Vd5 Vd7 28. Kd1 b6 29. Vd4 Şg7 30. Ke1 Kd8 31. Şh1 Ve7 32. Vd2 Vb8 33. Fd4 c5 34. Fe4 e4 35. Kxd1 Ab4 36. Ff1 Ad7 37. Vb1 Vd2 38. Vg5 Vxc3 39. Ke7 Vb1 40. Ka7 Ae5 41. Kxd5 Vd7 42. Kxd5 Kxd5 43. Vd5 Kd8 44. Vd1 Vb6 45. Fb3 Kd8 46. Fg6 Şb8 47. Ve7 Vd1 48. Şb2 Ka8 49. Fh5 Vb6 50. Fg6 Kd8 (1-0)

Oyun 5, 16 Şubat 1996

Deep Blue Beyaz, Kasparov Siyah

1. e4 e5 2. Af3 Ah6 3. Ae3 Ae6 4. d4 exd4 5. Axd4 Fb4 6. Axb6 bxc6 7. Fd3 d5 8. exd5 exd5 9. o-o 0-0 10. Fg5 e6 11. Vd Fe7 12. Kael Ke8 13. Ae2 b6 14. Ff4 Fd6 15. Ad4 Fe4 16. Vg3 Fxh4 17. Vd4 Vb6 18. e4 Fd7 19. exd5 exd5 20. Kxd8 Kxd8 21. Vd2 Ae4 22. Fe4 dxc4 23. b3 Kd8 24. Vc3 f5 25. Kd1 Fe6 26. Vc3 Ff7 27. Vc3 f4 28. Kd2 Vb6 29. g3 Kd5 30. a3 Şg7 31. Şg2 Vc5 32. f3 c3 33. Kd3 e2 34. gxf4 e1 V5 35. fxc5 Vxc5 36. Kxd5 Kxd4 37. b4 Fe4 38. Şg2 e5 39. Ke5 Fe4 40. Ke3 Fe4 41. Ke1 Kd2 42. Şe1 Kd1 43. Şg2 Şg6 44. Kxd3 Fd3 45. Şe3 Fe7 46. Şd4 Şb7 47. Şd5 h5 (1-0)

Oyun 6, 17 Şubat 1996

Kasparov Beyaz, Deep Blue Siyah

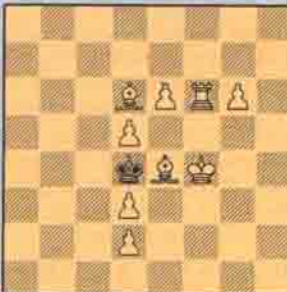
1. Af3 d5 2. d4 e6 3. e4 e6 4. Ab2 Ah6 5. e3 e5 6. b3 Ae7 7. Fb2 exd4 8. exd4 Fe7 9. Ke1 0-0 10. Fd3 Fd7 11. o-o Ah5 12. Ke1 Af4 13. Fb1 Fb4 14. g3 Ag6 15. Ae5 Kd8 16. Ae7 Vd7 17. Af5 Fb4 18. Ke1 Kf8 19. b4 Ae7 20. a3 Fe5 21. b4 Fe7 22. e5 Ke8 23. Vd5 g6 24. Ke2 Ad5 25. Fe3 h5 26. h5 Ae7 27. Fd2 Şg7 28. a4 Kd8 29. a5 b6 30. b6 Fb8 31. Fe2 Ae6 32. Fd4 Ke7 33. Fe3 Ae5 34. dxc5 Vxc5 35. Ad4 Axd4 36. Vxd4 Vd7 37. Fe2 Ke8 38. Fe3 Ke8 39. Fb6 Şg7 40. c6 bxc6 41. Vc5 Şb6 42. Kd2 Vh7 43. Kd1 (1-0)

## Evlilik Problemleri

Aşağıdaki problemler büyükusta John Nunn ile usta Petra Fink'in geçtiğimiz Ekim ayındaki düğün törenlerinin davetiyesine ait. Konumlarıdaki taş dizilişi, gelin ve damatın isimlerinin baş harflerini oluşturuyor. Bir yastıkta kocasınlar...



i. 4 Hamlede Mat



ii. 5 Hamlede Mat



iii. 3 Hamlede Mat



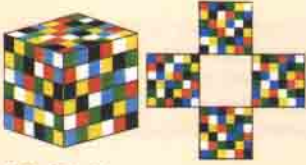
iv. 4 Hamlede Mat

Şekildeki konumda Beyaz'ın T8. hamlesinden sonra üslatmış. Sizden, hamleleri geriye doğru takip edip, oyunun başından bu konuma nasıl geldiğini bulmanız bekleniyor. Zorlu, ama oldukça keyifli bir problem...



## Geçen Ayın Çözümleri

### Kufayı Tam Patlatan Problem



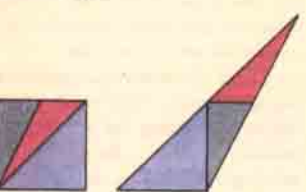
### Çölde Yolculuk

2 hamal. Gezin ve iki hamal sabah yola koyulurlar. Her birinde 4 gün yiyecek yiyecek vardır. 1. günün sonunda her birinde 3 günlük yiyecek kalmıştır. Hamallardan biri yanına bir günlük yiyecek alarak geri döner, kalan 2 günlük yiyeceği kalan 2 kişiye bırakır. Şimdi gezin ve hamalın dörder günlük yiyecekleri vardır. İkinci günün sonunda gezin ve hamalın üçer günlük yiyecekleri kalır. Hamal yanına 2 günlük yiyecek alarak geri döner, kalan 1 günlük yiyeceği gezine bırakır. Böylece ikinci günün sonunda gezinin 4 günlük yiyeceği olmuştur, geçmesi gereken yol da 4 günlüktür, bu yiyecek ona yeter.

### Bir Savaş Problemi

ABCD karesini saat yönünde merkezi etrafında 90° çevirin. A, B'ye; B, C'ye; C, D'ye ve D, A'ya gelir. Kenarları birbirine dik olduğundan HAB ve HBC açıları eşittir; bu nedenle AH, BO ile çakışır. Benzer mantıkla BH, CO ile, CH, DO ile ve DH, AO ile çakışır. AO, BO, CO ve DO bir noktada kesiştiğinden onlarla çakışan AH, BH, CH ve DH de bir noktada çakışmalıdır.

### Kare ve Üçgen



### 1000 Köşeli Sur

Şehrin birbirinden en uzak iki köşesi A ve B olsun. A ve B'yi birleştirelim. AB doğrusunun alt tarafında kalmış olan herhangi bir nöbetçiye ele alalım. Buna C diyelim. Açıkça bellidir ki C, AB doğrusunun üst tarafında kalmış hiçbir nöbetçiye goremiz; çünkü nöbetçiler surun dışında durduğundan C ile AB doğrusunun üst tarafında kalmış nöbetçiler arasında surlar vardır. AB doğrusunun alt yanında 500 nöbetçi olabilir. Demek ki C'nin gördüğü nöbetçi sayısı 500'den az olabilir.

### Mantığın Gücü

Tahmin etmek zor değildi ki bu 11111111'un karesidir. Altıta yazıp çarpımın neden böyle çıktığını göreceğiz.

### Bakteri- Virüs Savaşı

k dakika sonra bakteri sayısı (n-k). 2<sup>n</sup> dir. Görülüyor ki k-n oluncaya geriye bakteri kalmayacaktır, yani bakteri sayısı kadar dakika geçince, bakteriler tükenecektir.

### Mantık Yoluyla Kanıtlama

Bu gereklerden çok nefis bir mantık uygulaması. Takımlardan herbirinin değişik sayıda maç yaptığı varsayalım: 1. takım 0 maç, 2. takım 1 maç, 3. takım 2 maç, 4. takım 3 maç, 5. takım 4 maç, ..., 30. takım 29 maç yapmış olsun. 30. takım yaptığı maç sayısı 29 olduğuna göre 30. takım bütün diğer takımlarla maç yapmış demektir; halbuki 1. takımı safır maç yapmış kabul etmiştik. Demek ki "her takım farklı sayıda maç yapmış" varsayımı sonucu 30. takım 1. takımla maç yapmamış oluyor, oysa aksini kabul ettik. Demek ki çelişki var, böyle bir şey olmaz, yani her takım farklı sayıda maç yapmış olamaz. En az iki takım aynı sayıda maç yapmış olmalıdır. Örneğin 30. takım 29 maç yapmışsa 1. takım da en az bir maç yapmış demektir; 1. takım hiç maç yapmamışsa 30. takım en fazla 28 maç yapmış olur. Her iki halde de en az iki takım aynı sayıda (1 ve 1 veya 28 ve 28) maç yapmış demektir.

### Çiçekler Açarken

12345679 x 9 = 111111111

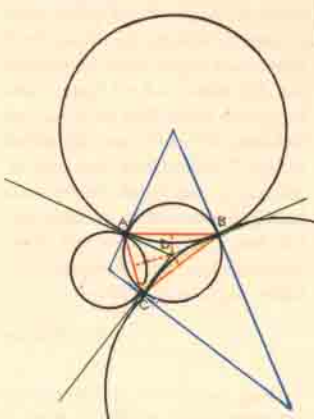
### Olanaksız Olanaklı Kılınak

Sarı üçgenin alanına z, sarı dörtgenin z, AOD üçgeninin x, OBE üçgeninin y diyelim.

ABD ve BCD üçgenlerinin yükseklikleri eşit olduğundan (B tepesi ortak) alanların oranı tabanların oranına eşittir.  $(x+z)/(z+y) = 3/2$ . Fakat AEC üçgeninin alanı =  $(x+z)$  ve ABE üçgeninin alanı =  $(z+y)$ . O halde AEC Alanı/ABE alanı =  $3/2$  ve buradan EC/BE =  $3/2$  ve EC/BC =  $3/5$ .

### Barış ve Matematik

Karenin alanı S olsun. Şekilde gri-kırmızı alanların toplamı S/2 olur. ABC üçgeninin alanı da S/2 dir. O halde mavi alanların toplamı = kırmızı alanların toplamıdır. Toplamları büyük harfle gösterirsek:  $G+M = S/2 = G+K$  dan  $M=K$  bulunur. Bayrakta mavi alan-kırmızı alan: **Üç Teget Daire**



A, B ve C noktalarından geçen tegetler (yeşil) ABC üçgeninin dış daresinin merkezinde kesişir. O halde önce ABC üçgeninde (kırmızı) kenar ortayların kesişme noktasını (ABC üçgeninin dış daresinin merkezini) bulalım; bu noktaya D diyelim. DA, DB ve DC'yi çizelim, bunlar aranan tegetlerdir (yeşil). A, B ve C noktalarından bu tegetlere çizilen dikmelerin kesişme noktaları mavi üçgeni verir; mavi üçgenin köşeleri aranan dairelerin merkezleridir. Rastgele üç A, B ve C noktası olarak bu çözümü yapmamızı tavsiye ederiz; bir güzellik hissi duyacaksınız.

### Kördüğüm Aile

Beş arkadaşlı baş harflerle alalım. Son cümleden anlaşılabilir ki beş arkadaşın hiçbir oğlunu ve kızını aynı adaman oğlu ve oğluya evlendirmemiştir, bir diğer deyişle beş arkadaş arasında oğlunun eşiyle kızının eşi kardeş olan kimse yoktur. A'nın damadının babasının gelini = A'nın kızı. C'nin gelininin babasının damadı = C'nin oğlu. Demek ki B'nin kızı A'nın oğluya ve C'nin kızı D'nin oğluya evlidir.

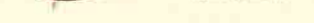
D'nin kızı kimin oğluya evlendi? D'nin kızı C'nin veya A'nın oğlu ile evlenmiş olamaz. (C'nin kızı D'nin oğluya evli, bu nedenle D'nin kızı C'nin oğluya evlenmiş olamaz; bunu 1. paragrafa açtık). A'nın oğlu B'nin kızıyla evli olduğundan D'nin kızıyla evlenmiş olamaz. Diyelim ki D'nin kızı B'nin oğluya evlendi. B'nin gelininin babasının gelini C'nin kızıdır. C'nin kızının kayınvaldesi Madam D'dir. D'nin damadının babasının damadı A'nın oğludur; A'nın oğlunun kayınvaldesiye Madam B'dir. Aynı kayınvaldeye sahip olmak şartı tutmadık; demek ki D'nin kızıyla B'nin oğlu evlenemedi.

Şimdi düşünelim ki D'nin kızıyla E'nin oğlu evlenmiştir. B'nin gelininin babasının gelini D'nin kızıdır ve D'nin damadının babasının damadı B'nin oğludur. Bu durumda D'nin kızıyla B'nin oğlunun kayınvaldesi aynı olup Madam E'dir.

Etienn'e'nin kızı Bernard'ın oğluya evlenmiştir.

### Cephede Altügen

B ile D'yi birleştiririz. BDK diküçgenidir. BK=1, DK=2 ve Pisagor'a göre  $BD=\sqrt{5}$ . ELK diküçgenidir. EL=2, KL=BD= $\sqrt{5}$ . Pisagor'a göre  $ED=\sqrt{5}$ . EK= $\sqrt{4+3}=\sqrt{7}$ .



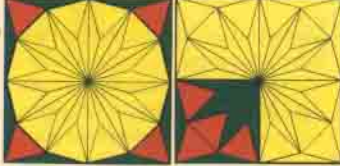
### Dört Soulu

Louis'in solunda Albert ve sağında Albert'in karşısındaki Jan var. Sağında Serge olduğu için, Jan lordur.

	Kral	Lord	Kont	Dük
Louis	Evet	-	-	-
Jan	-	Evet	-	-
Serge	-	-	Evet	-
Albert	-	-	-	Evet

görüldüğü ki Albert ancak dük olabilir, Serge ise kontdur.

### Kral Problem: Onikigenin Alanı



Şekilde onikigenin (san) 12 eşkenar ve 24 ikizkenar üçgene ayrışımı görülmektedir. İkizkenar üçgenlerin tepesi açısı 150° ve taban açıları 15° (360/24 = 15°). Birim yarıçap = 1 olduğundan karenin alanı =  $2 \times 2 = 4$ . Karenin dörtte biri büyüküklüğünde (alanı 1) olan bir kare (yeşil) görülmektedir; içinde 4 eşkenar ve 8 ikizkenar üçgen var. Demek ki büyük kare ile onikigen arasında kalan alan = sekiz ikizkenar + 4 eşkenar üçgen = büyük karenin alanının dörtte birisi = 1. Büyük karenin alanı 4 idi, 1 çıkarırsak 3 kalır. Demek ki düzgün onikigenin alanı 3'dür. Birim dairenin alanı =  $\pi r^2 = \pi \cdot 1^2 = 3.1416...$  Bulun Macar matematikçisi Y. Kürşak (1864-1933).

### Hungari Kural Dışı

Sakallılar dikdörtgen veya kare çerçeve içindedir. Sakalsızlar oval çerçeve içindedir. Alt sağ resim kural dışıdır, sakalsız olduğu halde oval değil köşeli çerçeve içindedir.

### İki Okurumuzun Büyük Başarısı

338 sayımızda (Ocak 1996) sunduğumuz İskender Yıldızda Sınav problemindeki teoremi çok değerli iki okurumuz ispatlayarak bize gönderdi. İnsanların matematiği taparcasına sevmelerini herhalde bu gibi teoremler ve bu gibi ispatlar sağlar. Teorem ispatından, ispat teoreminden güzeldir. Bertrand Russell'in "matematikte güzel sanatlardakine benzer bir güzelliği ve zarafeti vardır" demesine hiç şayınmıyorum; Jacobi'nin "matematiği insan aklını onurlandırmak için seçtim" demesine de. Teorem ispatını iki ayrı yoldan gerçekleştiren iki okurumuzun adları ve adresleri şunlar: Prof. Dr. Abiyev Asker Ali. Azerbaycan Bilimler Akademisi fizik-matematik profesörü ve halen Ankara'da Muradiye Erkek Fen Lisesi bilim danışmanı. I. Haluk Ergin, Yusuf Kamil Paşa Sk. 3/2 Etil Apt. Kadıköy, İstanbul.

Her iki ispatı bize gelişi sırasında göre yayınlıyacağız. Bu sayımızda sayın Prof. Dr. Abiyev Asker Ali'nin ispatını gelecek sayımızda sayın I. Haluk Ergin'in ispatını vereceğiz. Birbirinden güzel bu iki çözüm insana yaşama sevinci aşıyor; onlarla birlikte matematiğe ve onun yaratıcısına insan aklına, bir kez daha hayranlığın da ötesinde bir hisle, bir vecd (esrime) ile bakıyoruz. Bu iki okurumuza tekrar tekrar teşekkür ederiz. Gelecekte yıldızlarının daha da parlayacağına eminiz.

**Teorem:** Kenar uzunlukları ardışık sayılar olan bir dörtgenin maksimum alanı, kenar uzunluklarının çarpımının kareköküne eşittir. Prof. Dr. Abiyev Asker Ali'nin ispatı: AC köşegeni ile ABCD dörtgenini iki üçgene ayıralım. Dörtgenin alanı A, üçgenlerin alanı A<sub>1</sub> ve A<sub>2</sub> olsun.  $A = A_1 + A_2 = \frac{1}{2} (bc \sin \beta + ad \sin \delta)$  (sinüs teoremi). Şimdi bu iki üçgenin her birine cosinüs teoremini uygulayalım:

$$AC^2 = b^2 + a^2 - 2ab \cos \beta = c^2 + d^2 - 2cd \cos \delta$$

$$\begin{cases} bc \sin \beta + ad \sin \delta = 2A \\ bc \cos \beta - ad \cos \delta = \frac{1}{2} (b^2 + a^2 - c^2 - d^2) \end{cases}$$

### Kuşçu

Birinci günden itibaren kafeslerdeki kuş dağılımını yazalım:

Gün	1	1	9	9	5
2 -	8	8	4	4	
3 -	7	7	3	3	4
4 -	6	6	2	2	3
5 -	5	5	1	1	2
6 -	4	4	-	-	1
7 -	3	3	-	-	2
8 -	2	2	-	-	1
9 -	1	1	-	-	2
10 -	-	-	-	-	1
11 -	-	-	-	-	2

Görüldüğü ki 11. gün kuşların kafeslerdeki dağılımı 4. günden olduğu gibi: 223566. Demek ki 4. günden itibaren kuşların dağılımı 7 günde bir kere devir (periyot) göstermektedir. 1999 = (7 x 285) + 4'dür. O halde, 1999. gün 6 kafes dolu, 1993 kafes boş olacak ve kuşlar kafeslerde 2, 2, 3, 5, 6 ve 6 olarak dağılacaktır.

### Çin ve Japon Bilgisayarları

Sorumuz şu olmalıdır: "Çin yapısı bilgisayarlar evet demek için mi yeşil ışık yakar?" Diyelim ki bu sorunuza karşı yeşil ışık yandı. Şimdi iki olasılık var: Yeşil = evet'tir veya yeşil = hayır'dır. Yeşil=evet olsun. Bu durumda bilgisayarın Çin mali olduğu bellidir. Yeşil=hayır ise bilgisayarın sorunuza "hayır" yanıtını vermiş demektir; bu durumda da bilgisayarın Çin mali olduğu açıktır. Benzer bir analiz (bunu size bırakıyoruz) sorunuza kırmızı ışıkla yanıt veren bilgisayarın Japon mali olması gerektiğini gösterir.

### Katil Kim

Eğer Robert de kardeşi Arthur gibi "evet" deseydi Holmes hangisinin katil olduğunu asla bulamazdı. Bulduğuna göre Robert "hayır" demiştir. Böylece Arthur ve Robert'in ifadeleri uyumludur; yani ya ikisi de doğruyu konuşmuştu veya ikisi de yalanlıydı. Fakat daha baştan "en az biri yalanlar" demiştik, o halde ikisi de doğrucu olamaz, ikisi de yalanlıdır. Bu nedenle katil Robert'dir.

Her iki eşitliğin iki tarafının da karesini alıp taraf tarafa toplayalım:

$$b^2 + c^2 + 2bc \cos \beta = a^2 + d^2 + 2ad \cos \delta \quad \text{ve} \quad b^2 + c^2 + 2bc \cos \beta = a^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ad \cos \delta$$



## Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülşun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlaması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizin de katılacağını umuyoruz.

### Paradoks mu?

"Ünlü paradokslar, on yıllar bazen de yüzyıllar boyunca mantıksal düşünceyi beslemiştir." (Nicolas Bourbaki)

Paradokslar, kendi içlerindeki çelişkiyle mantığa aykırı düşen yapılarıdır. Paradokslarda karşılaşılan sonuçlar, sonuçtan daha çok bir kısır döngü biçimindedir. Bir yerden başlarsınız ve daha sonuna varmadan başlangıç noktasına geri dönersiniz. Döngüsel çelişkiler, ya sizin sonuca varmanızı engeller ya da çelişkili sonuçlarla mantığınızı altüst eder. Paradokslarda doğru ya da yanlış yoktur. Kesin bir yargıya ulaşmak mümkün değildir. Her zaman dönüp dolayıp aynı yere varırsınız.

Paradokslara matematikten günlük yaşama kadar her alanda rastlanır. Kimi zaman kendiliğinden oluşan paradokslar olduğu gibi matematikçilerin ve ünlü düşünürlerin yarattığı dünyaca ünlü paradokslar da vardır. Bu tip paradokslar matematikte yeni buluşlara yol açarken, soyut düşünceyi de beslemiştir. Bilinen bazı basit paradoksları incelemeye çalışalım.

1- "Bu açıklamayı yok sayın". Bu anonim paradoks, cümleyi okumaya başladığımız andan itibaren bizi çelişkiye götürür. Bu paradoks, kendi içeriğiyle çelişen, basit bir kısır döngü yaratır.

2- "O Giritliydi ve şöyle söyledi: Bütün Giritliler yalancıdır." Bu da tarihe geçmiş dünyaca ünlü yalancı paradokstur. Bu paradoks, sonucuna asla ulaşamayacağımız bir kısır döngü yaratır.

Sonuçla sizin aranızda her zaman belirli bir mesafe vardır. Giritli'nin yalancı olup olmadığı arastır-daki döngüsel çelişki sürer gider. Dünyaca ünlü matematiksel olan ve olmayan birçok paradoks daha vardır. Şimdi sorununuzu bu mantıksal çerçevede inceleyelim.

"Yılın ilk ve en büyük kampanyası!". Bu cümledeki ilk ve en büyük sözcükleri çelişki yaratmaktadır. İlk bakışta bu cümle kendi içerisinde çelişen, yani paradoksal bir yapı içeriyormuş izlenimi veriyor (Eğer kampanyamız ilk ise, en büyük olduğu saçma olabilir). Fakat karşılaştırılacak başka kampanyalar olmaması nedeniyle en büyük olduğu da kabul edilebilir. Cümledeki hatayı kesin ve kolayca bulduk. Cümledeki en büyük sözcüğü gereksiz kullanılmıştır.

Daha önceki iki paradoks örneği dikkatlice incelenirse, paradokslarda gözle görülebilir bir hata bulunamaz. Onlar aynı anda hem doğru, hem de yanlış olan şeylerdir. Paradokslar kesin ve net bir yargı içermezler. Bir bütün halinde çelişki yaratırlar. Çelişkiyi ortadan kaldırmaya çalıştığımızda cümlelerin tamamı yok edilir. Çelişki cümleden kolayca çekilip çıkarılamaz.

Bu cümlede, ilk kampanya olması nedeniyle karşılaştırma yapmak gereksizdir. Sonuçta bu cümlede sadece bir anlatım bozukluğu olarak nitelendirilebileceğimiz bir dilbilgisi hatası vardır.

Batur Orkun

### Neden Beyazlaşır?

Saç, keratin içeren ölü hücrelerden oluşur. Üst derinin belirli noktalarında kalınlaşıp, saç kökünü oluşturmaya ille ortaya çıkan saçın uzaması, kökün içindeki canlı hücrelerin dışarı doğru büyümesidir. Saç kökü 3-4 yıl kadar canlı kaldıktan sonra ölür ve o saç teli dökülür. Yerinde yeni saç telleri oluşur. Yaşlandıkça, üst deri ölmeden ve saç kökü oluşturmaya hale gelmeden önce melanin içeren hücrelerin (melanosit) ölmesinden dolayı, saçlar tamamen dökülmeden önce beyazlaşır.

Burçin Gülen

Saç, insanların kafaderisinin altından çıkan, melanin denilen bir pigment bulunduran kıl çeşididir. Bir saç kesilmezse, 74 yıl boyunca ortalama 10 metre kadar uzar. Bazı durumlarda saç canlılığını yitirerek kıl kökünden dökülmeye başlar. Dökülen saçın yerinden taze kıl uzar.

Sağın dökülmesinin en önemli etkeni E vitamini eksikliğidir. Saç bir ayda ortalama 1 cm kadar uzar. Bazı durumlarda bu 2 cm olmaktadır. Saç dökülmesi insanların cinsine göre değişir. Erkeklerde saç daha hızlı ve çokça dökülür. Kadınlarda ise yavaş ve az dökülür. Özellikle kellik genelde erkeklerde olur. Ancak normal koşullarda bir insanda ortalama günde 60 tel saç dökülür.

İnsanların saçında, renk veren ve melanin denilen pigmentler bulunur. Bu pigmentler genlere göre saçın renk verir. Örneğin,

ebeveyni sarı saçlı olan bir kimsede pigment sarı üzerine kuruludur. Bu melanin denilen pigmentler bazı kişilerde ve yaşlarda saç dökülmesi nedeniyle azalır. Yani saç dökülünce kişinin melanin hücreleri öler ve bu hücrelerde azalma görülür. Bu durumda, renk hücreleri azaldığında saç beyaz renk alır.

Yeni doğan bazı bebeklerde saç sarıya yakın beyaz rengindedir. Bu durum bebeğin melanin eksikliğindedir. Saçın ani ağarması da yine melaninlerle ilgili bir durumdur. Saç telleri hızla dökülünce hem melanin miktarı azalır, hem de siyah saç telleri dökülünce saçların arasına gizlenmiş beyaz saç telleri ortaya çıkmaktadır. Bu durumda bize ani bir saç ağarması gibi gözükmektedir. Ancak bu durum ani değildir.

Diğer bir konu da, yaşlılarda saç ağarmasıdır. Yine yaşlılarda da melanin eksikliği saç ağarmasına neden olmaktadır. Bazı yaşlıların saçı hiç ağarmazken, bazı gençlerin saçı erken ağarmaktadır. Yaşlı olan kimsede melanin çokluğu, gençlerde de melanin azlığı bu duruma sebep olmaktadır.

Levent Anı

### Frekanslar

İnsan kulağı, yapısı nedeniyle 20 KHz üzerindeki sesleri duyamaz. Eğer MHz düzeyindeki sesleri duyabilseydik radyo yayınlarını yine de duymazdık; çünkü kulağımız havadaki basınç farklılıklarına duyarlıdır. Hoparlörler

### Sorular

#### Yerçekimi Kuvveti

Dünyada yerçekimine yardımcı olan kuvvetler nelerdir? Yerçekimi kuvvetinin fiziksel tanımı nedir? Uzay boşluğunda yerçekimi var mıdır? Varsa ne orandadır?

H. Erme Ertan

#### Sevimli Küçük

İnsanlardaki minyatür objelere karşı olan ilgi içgüdüsel olarak mı gerçekleşir? Örneğin büyük bir buz-dolabının yanına minyatür bir buz-dolabı koyduğumuzda çoğu kişinin ilgisi minyatür olandan yanadır.

Helinser Ak

#### Paralel Evrenler

Kuantum mekaniği yorumunun mükemmel bir sonucu olarak karşımıza çıkan ve birçok ülke üniversitelerindeki bilim adamlarınca tez konusu olarak seçilen "Paralel Evrenler" (paralel evrenler) konusunda bilgi verir misiniz?

Fatih Şeker

#### 21. Yüzyıl Ne Zaman Başlar?

Yaklaşık beş yıl sonra yeni bir yüzyıl ve yeni bir bin yıl bizi bekliyor. Fakat, arkadaşlarla ve konuyu açtığımız diğer arkadaşlarımızla 21. yüzyılın başlangıcı konusunda anlaşamadık. Benim görüşüm şu: 21. yüzyıl, zannedilen aksine 01.01.2000 tarihinde değil, 01.01.2001 tarihinde başlar. Miladi takvimin ilk günü de 01.

01.0001'dir. Karşı görüş ise, 21. yüzyılın ilk gününün tarihinin 01.01.2000 olduğunu ileri sürüyor. Miladi takvimin ilk gününün tarihinin de henüz bir yıl tamamlanmadığı için 01.01.0000 olduğunu belirtiyor ve milattan bir yıl tamamlanıncaya kadar geçen süreyi sıfır yılı olarak isimlendiriyor.

Bilimsel açıklaması ne olabilir?

Canlılık Dedeoğlu

#### Güçlü Miknatıslar

En güçlü miknatıslar nelerdir? Herhangi bir miknatısı bir madde ile kaplıysak, o miknatısı manyetik alanı yok olur mu? Ancak miknatısı o madde ile kapladığımızda, ne kaplanan miknatısı, ne de kapladığımız

madde ile başka bir miknatısı arasında çekme veya itme kuvveti oluşacak. Bu madde varsa, hangisidir?

Tamer Karıncı

#### Piramitlerin Enerjisi

Piramitlerdeki enerji konusunda yeni bilimsel olarak aydınlatır mısınız?

Metin Çakır

#### Boy Kısaltan Sakal

Erkeklerde ergenlik çağı kaç yaşına kadar devam eder? Ergenlik çağı bitmeden sakal çıkarsa boy uzaması durur mu?

Zeynel Sağır



de bu ilkeyle çalışırlar (yani hava-yı ses frekansında iterek). Oysa radyo dalgaları elektromanyetik dalga şeklindedirler. Havada basınç yaratmazlar. Eğer beynimizde bir anten olsaydı ve bu dalgaları kulağın anlayabileceği titreşimlere dönüştürseydi bile, yine radyo yayınlarını duymazdık. Çünkü bu işaretler, sesin modüle edilmiş halidir (yani iletme uygun hale getirilmek için değiştirilmişlerdir.)

Yarasalara gelince; sesleri yüksek frekanstadır ve bunları hızlı kaydedip düşük devirde dinlersek seslerini duyabiliriz; ancak bu tam olarak onların sesleri değil, kalın halidir.

Erhan Küçükgüzel

## Toprak Kokusu

Yağmur yağdıktan sonra oluşan bu kokunun toprak kokusu ile hiçbir ilgisi yoktur.

Atmosferdeki ozonosfer, yani ozon tabakasındaki ozon gazında CFC (kloroflorokarbon) gazı bulunur. Yağmurla birlikte, ozon gazıyla beraber CFC'de yere iner ve biz, bu gazın kokusunu alırız. Sonuç olarak toprak kokusu olarak bilinen koku aslında CFC kokusudur.

Fırat Alkan

## İkinci Güneş

Öncelikle şunu belirtmeliyim ki; gökyüzünün gece diye isimlendirilen bölümünün karanlık olmasının asıl nedeni, güneşin batmasından değil; kozmik fon radyasyonunun şimdiki -270°C (3°K)'lik değerindendir. Bu bölümden sonraki bölümlerin okunması esnasında bu bölümün akıldan çıkarılmaması konunun anlaşılması açısından olumlu sonuç doğuracaktır.

1965 yıllarında Amerika'da iki elektronik mühendisi Penzias ve Wilson, Echo isiminde yapay bir telekomünikasyon uydusundan gelen sinyalleri incelerken, hiç de alışık olmadıkları bir parazitle karşılaşmışlardı. Daha sonradan anlaşıldığına göre, bu ısıma evrenin ilk yaratılışı esnasında açığa çıkan yüksek enerjiden arta kalan bir kırıntıdır. Bu ısımaya bilim adamları kozmik fon radyasyonu adını verdiler. Bu ısıma, 5,5 cm dalga boyunda ve eşdeğeri olan sıcaklık değeri -270°C (3°K) idi. Tüm uzay, bu -270°C'lik sıcaklık değeri ile dopdoluydu.

Uzay, zamanımızdan 15 milyar yıl önceki 10<sup>31</sup> K'lık başlangıç değerinden gele gele nihayet -270°C'lik sıcaklığa erişmiş ve insan işte bu aşamada yeryüzünde görülmüştür. Termodinamik ok

Evren Tarihi		
Zaman	Sıcaklık	Oluşumlar
10 <sup>-41</sup> sn	10 <sup>31</sup> K	Belirsizlik... Planck dönemi. Kuantum Gravitasyon teorisinin açıklayacağı sanılıyor.
10 <sup>-32</sup> sn	10 <sup>28</sup> K	Güçlü, zayıf ve elektromanyetik kuvvetler birleşmişlerdir.
10 <sup>-12</sup> sn	10 <sup>12</sup> K	Atom altı parçacıklar şekillenmeye başlamış ve mod de, antimaddeye galip gelirken enerji oluşmuştur.
10 <sup>-8</sup> sn	10 <sup>10</sup> K	"Kuvvetler ayrılığı" bu aşamadır.
10 <sup>-4</sup> sn	10 <sup>9</sup> K	Proton ve nötron oluşmaya başlar.
100 sn	10 <sup>9</sup> K	Helyum/Deuterium atomları belirir.
10 <sup>3</sup> yıl	10 <sup>3</sup> K	Fotonlar madde yoğunlaşmasına göre üstünlük kazanırlar. Fon ısıması ortaya çıkar.
10 <sup>10</sup> yıl	3 K	Bugünkü evren. Yaşam başlamıştır.

böylece sıcak bir geçmişten soğuk bir geleceği yönelerek zaman okunu oluşturmuş ve bu ok, kozmolojik zaman oku ile paralellik göstermiş, evrenin genişlemesi tezini de doğrulamıştır.

Bahsettiğimiz kozmik fon ısımasının en belirgin özelliği, bu ısımanın uzayın belli bir yerinden değil, her yönünden ve uzak ya da yakın demeden aynı şiddette gelmesinden kaynaklanır. Yani uzayın her tarafı, her köşesi hiçbir uzaklığa bağımlı olmaksızın hep aynı değerdeki ısıma ile dopdoludur. Bu özelliğe evrenin izotropi özelliği denir.

Şimdi anlattıklarımıza bir örnek vererek hem konunun anlaşılmasını sağlayalım, hem de konuyu bağlayalım.

Zamanımızdan milyarlarca değil ama, belki milyonlarca yıl önce tüm uzayın her noktasını dolduran kozmik ısımanın özdeş sıcaklık değeri, şimdiki gibi 3°K (-270°C) değil de, belki 300°K

(27°C) idi. İşte uzayın 300°K sıcaklığa eriştiği o eski yıllarda yaşam dünya üzerinde henüz başlamamıştı, gökyüzü geceleri de pırıl pırıl aydınlıktı. O zamanlar kozmik radyasyon her tarafı ısıtılıyordu; gece Güneş batıktan sonra bile tüm sema, baştan başa sıcak bir radyasyonun yaydığı ışınlarla parıldıyordu. Aradan geçen milyonlarca yıl boyunca evren genişlemeye devam etmiş, sıcaklık değeri yavaş yavaş düşmeye, ısıma enerjisi giderek azalmaya başlamıştı. Şu anda tüm uzay; -270°C'lik soğuk, ama canlı yaşamı için en elverişli bir ısımanın etkisi altına girmiş bulunuyor.

Buradan da şu önemli vargıya ulaşıyoruz; sonsuzdaki birçok ışık kaynağından oluşan ısı ve ışıklar, gittikçe genişleyen bu evreni ancak 3°K değerine kadar ısıtıyor ve sevgili dünyamızın o eşsiz gecelerini de 3°K değerine kadar ısıtıyor.

Fatih Şeker

## Modern Aerodinamik Tasarımı

Bir uçağın aerodinamik çözümlenmesi yapılırken, aracın öğelerini göz önünde bulundurmamak ve her öğe için hava akışını ayrı ayrı hesaplamak gerekir. Elde edilen sonuçların toplamı bir bütün olarak araca, uçuş sırasında etkiyen kuvvetleri verir. Bunun için kanat ve kuyruk çözümlenmesi yapıp, sonra gövdenin çevresinde hava etkisi, havanın akış dağılımına eklenir. Modern aerodinamik tasarımda bilgisayarların kullanılması bütün kanat, gövde ve kuyruk grubu üstünde çalışma olanağını sağlamıştır.

Yüksek hızlı uçak tasarımcıları sınır tabakası gibi öbür aerodinamik kavramları da göz önünde bulundurmamak zorundadırlar. Bu tabaka, hava sürtünmesi sonucu oluşacak sarsıntıların daha güçlü hissedildiği, uçağın yüzeyine en yakın olan hava tabakasıdır. Sarsıntıları önlemek için, uçaklar, gövde çevresindeki hava akışını elden geldiğince dağıtmayacak biçimde tasarlanır.

Çetin Meral

### Mektuplarınız için adresimiz:

Bilim ve Teknik Dergisi  
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz  
Atatürk Bulvarı No:221 06100  
Kavaklıdere/Ankara

## Matematik Problem Seminerleri

### Problem Semineri 96/6

24 Nisan 1996, Çarşamba, Saat 15:30-17:00

1. A, 13 farklı gerçel sayıdan oluşan bir küme ise,

$$0 < \frac{a-b}{1+ab} < 2 - \sqrt{3}$$

eşitsizliğini sağlayan a, b ∈ A sayılarının bulunduğunu gösteriniz.

2. n ve k pozitif tam sayılar; α<sub>1</sub>, α<sub>2</sub>, ..., α<sub>n</sub> de gerçel sayılar ise,

$$0 < \frac{\max_{1 \leq j \leq n} |x_j|}{\sum_{j=1}^n |x_j|} \leq k \quad \text{ve} \quad \left| \sum_{j=1}^n x_j + \alpha_j x_1 + \dots + \alpha_n x_n \right| < k^{-n}$$

koşullarını sağlayan x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, ..., x<sub>n</sub> tam sayılarının bulunduğunu gösteriniz.

3. n ≥ 2 olmak üzere, düzlemde n tane farklı nokta verilmiş olsun. Bu noktaların ikiser ikiser birbirlerinden olan uzaklıklarının en büyüğüne D, en küçüğüne ise d diyelim. Bu durumda

$$D > \frac{\sqrt{3}}{2} (\sqrt{n-1}) d$$

olduğunu gösteriniz.

4. n pozitif bir tam sayı olsun. Düzlemde sonlu sayıda noktadan oluşan ve kendisine ait her P noktası için, yine kendisine ait ve her birinin P ye olan uzaklığı 1 olan en az n tane nokta bulunacak şekilde bir kümenin var olduğunu gösteriniz.

### Problem Semineri 96/7

15 Mayıs 1996, Çarşamba, Saat 15:30-17:00

Aşağıdaki problemlerdeki araç, deposuna en fazla bir birim benzin alabilmekte, ancak istediği yere daha sonra

kullanmak üzere istediği kadar benzin bırakabilmektedir. Aracın gittiği mesafe yakıtı benzinle doğru orantılıdır ve bir birim benzinle katettiği yol, mesafe birimi olarak kabul edilmektedir.

1. n ≥ 0 bir tam sayı ve 0 ≤ f < 1 olmak üzere başlangıç noktasında n+f birim benzin vardır. Aracın bu noktadan hareketle gidebileceği azami mesafenin

$$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \dots + \frac{1}{2n-1} + \frac{f}{2n+1}$$

olduğunu gösteriniz.

2. m, k ≥ 0 tam sayılar, 0 ≤ f, g < 1 ve m+g > k+f olsun. Başlangıç noktasında m+g birim benzin vardır. Aracın görevi, bir F noktasına k+f birim benzin bırakarak başlangıç noktasına geri dönmektir. Bu görevin yerine getirilebilmesi için, F noktasının başlangıç noktasından en fazla ne kadar uzakta olabileceğini bulunuz.

3. m > 0, k ≥ 0 tam sayılar, 0 ≤ f, g < 1 ve m+g > k+f olsun. S noktasında m+g birim, F noktasında ise k+f birim benzin bulunmaktadır. Araç, S noktasından hareketle F noktasına gidip, S ye geri dönecektir. Bunun başarılabilmesi için, S ile F arasındaki uzaklığın en fazla ne kadar olabileceğini bulunuz.

4. Elimizde toplam x ≥ 2 birim benzin bulunmaktadır. Bu kez, S ile F noktalarını kendimiz seçip, elimizdeki benzini bu iki nokta arasında istediğimiz gibi bölüştürüyoruz. Araç, yine S noktasından hareketle F ye gidip, oradan S ye geri dönecektir. Bunun başarılabilmesi için, S ile F arasındaki uzaklığın en fazla ne kadar olabileceğini bulunuz.

(Seminerler, "TÜBİTAK Bilim Adamları Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No. 221, 06100, Kavaklıdere, Ankara" adresinde yapılmaktadır. Ödüllü yarışmaya katılmak için yazılı çözümlerin, "Matematik Problem Seminerleri" ibaresi de eklenerek aynı adrese gönderilmesi gerekmektedir.)



## Zekâ Oyunları Kitaplarını Tanıtın

Derginizi bir yıldan beri okumaktayım. Lise öğrencisiyim ve derginizin faydasının farkındayım. İnsanları bilime yöneltmek için yaptıklarını saygı ile karşılıyorum. Yalnız sizden bir isteğim var.

Geçen yıl Ocak sayısında diğer benzerlerinden farklı olarak Tavla bölümü yayınlanmıştı. Ben tavla oynamaya yeni başladım ve bu oyunu bir kumar gibi, kiraathane oyunu gibi değil de, bir zekâ oyunu gibi oynamak istiyorum. Ve derginizin Tavla bölümünden çok yararlandım. Benim isteğim, bu bölümü devam ettirmenizdir.

Ayrıca derginizdeki Yayın Dünyası bölümünde, zekâ oyunlarını ve incelemelerini anlatan kitapları yayınlamanız çok iyi olacaktır. Tavla, satranç, briç, go gibi oyunları anlatan eski veya yeni bütün kitapların benim gibi insanlara çok yararı olacağı kanısındayım.

Egemen Kaya

Sakın Sok. No: 5/D Kartal/İstanbul

## Yüzyılımıza Işık Tutan Bir Dergi

Kendimi anlatmadan önce sizlere, böyle düzeyli bir dergi hazırladığınız için teşekkür ederim. İnsanları para denilen kağıt parçasının yönlendirdiği günümüzde, benim gibi bilim adamı olmak isteyen kişilerin yanında sizleri sıcak bir dost eli olarak görmek bana kıvanç veriyor. Türkiye çapında yayınlanan dergiler arasında gerçekten çağı yakalayabilmiş, yüzyılımıza ışık tutan, ciddi bir dergi. Sağlam iradeli ve kültürlü kişilerin azmini artırarak teşvik ettiğinizden dolayı cehalet ve para tutsaklığıyla yılmadan savaşacağını umuyorum.

Kendime gelince, Kırşehir Hacı Fatma Erdemir Anadolu Lisesi orta ikinci sınıfta okuyorum. Sanırım doğuştan kaynaklanan araştırmacı bir kişiliğe sahibim. Bilime karşı ilginç ilkokul 4. sınıftayken bize verilen kimya ödeviyle başladı.

Sizin derginizi daha önceden de tanımama rağmen derginizi iki yıldır düzenli olarak alıyorum. Sizden gördüğüm sıcak ilgi, amacımı sizlere yazmak konusunda yönlendirdi. Amapım ileride iyi bir nükleer tıp doktoru olabilmek; bu yüzden ilkokuldan beri kendime tıp ve kimya alanlarında araştırmalar yapıyorum; olanaklarımı elmden geldiği kadar zorlamaya çalışıyorum. Derginizde yayınlanan tıp ve kimya (özellikle nükleer) bölümleri, bana, gelecekle

ilgili umutlarımda daha cesaretili davranmayı benimsetti; ancak hedefimi düşündükçe kafamda birçok soru işaretleri uyanıyor. Bu soruların bazıları bu alanda öğretim verilip verilmemesi, bu mesleğin yeterince hayata geçirebileceği konusunda olanakların olup olmadığını ve bu branşın içeriğini kesin olarak bilmeyişimden kaynaklanıyor. Eğer sorularımı yanıtlıyorsanız beni bu konuda az da olsa aydınlatırsanız memnun olacağım. Ayrıca çabalarımı artırarak daha da kararlılıkla sürdüreceğime inanıyorum.

Selma Akdağ

Apt. Paşa Mah. Kırilangı Sok. Harman Apt. No: 3/9, Kırşehir

## Bazı Eksikleriniz de Yok Değil

Bu mektup bir istek mektubudur. Derginizi içerdiği konular itibarıyla oldukça ilginç buluyorum; fakat yine de bazı isteklerim var.

Seçilen konular herkesi yakından ilgilendirmeli. Genelde konularınız üniversite ve belli bir kesime hitap ediyor. Kullandığınız dil bazen anlaşılabilir. Ayrıca, Türkiye'yi ilgilendirecek konular da olmalı. Örneğin; hava kirliliği, bu yüzden bir gün ölebiliriz. Belki bu konu birçok defa tartışılmıştır. Ancak geniş olarak anlatılmamıştır. Hava kirliliğine neden olan faktörleri, insan sağlığına ve diğer canlılara olan etkileri ve kirlilikten korunmak için alınması gereken tedbirler hakkında bir makale yayınlatabilirsiniz.

Teknoloji de benim için çok önemlidir. Her zaman icad yapmak istemişimdir. Bu konuda kendi çapımda bazı çalışmalarım var. Ancak bu tip konular mühendislik işleri. Bu nedenle sizden bir takım projeler yayınlamanıza da istiyorum. Bu projeler günlük yaşamda kullanılabilecek tipte olmalı.

Derginiz gerçekten de güzel bir dergi. Ama başta belirttiğim eksiklikler yüzünden derginizi fazla istekli okuyamıyorum. Hava kirliliği hakkında geniş bir makale yayımlayacağınızı umarım.

Selçuk Bozdağ

Mamak Cad. İdrispaşalı Apt. No: 50/4 Mamak/Ankara

## Gelecek Nesiller

Derginizi 1995 Şubat ayından itibaren takip ediyorum. Tanışmam diğerleri gibi evdeki eski dergiler sayesinde oldu. İçerik ve düzen bakımından gerçek bir bilim dergisi; fakat anlatımınız çok ağır. Dergini-

zi profesörler de okuyor, lise öğrencileri de. Sizden isteğim dilinizi biraz hafifletmeniz. Benim gibi birçok genç okuyucunuzun da isteği budur sanırım. Fakat ne olursa olsun, derginiz gençleri bilime ve çalışmaya teşvik ediyor. Bir de geçmişte yapılmış olan uluslararası bilim olimpiyatlarından, matematik ve fizik sorunlarını yayınlarsanız çok sevineceğiz.

Orgün Eken

Sığırsız Orman Fidanlık Laj. No: 18/8 Gazel/Ankara

## Bilim Kitapları Listesi

Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü III. sınıf öğrencisiyim. Bölüm ve ilgi alanlarım doğrultusunda özellikle fizik konuları ve elektronik başta olmak üzere bilime karşı büyük ilginçim var.

Bu hususta derginizi bana hitap ediyor. İmkânım oldukça okumaya çalışıyorum.

Sizden isteğim; bugüne kadar Bilim ve Teknik ya da TÜBİTAK olarak çıkarılmış olan tüm bilimsel kitapların bir listesini yayınlamanız, ayrıca bunları nasıl elde edebileceğimiz hakkında bilgi vermeniz.

Bilim ve Teknik Dergisi gibi eşsiz bir dergi çıkarmanızdan dolayı teşekkür eder, çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Hafize Şener

Tuna Mah. Nispeti Sok. No: 3/4 16200 Osmangazi/Bursa

## Bilim ve Teknik Dergisi Bilimle Donatılmış

Bilim ve teknolojiyi seven biriyim. Derginizi 5 aydır takip ediyorum ve benim için bilim hevesini artırıyor. Böylece güzel bir dergiyi oluşturduğunuz için öncelikle size şahsım adına teşekkür ederim.

Derginizde, robotlarla ilgili konuları, ilgi ile okuyorum. İçeriklerle dolu değil de, bilimle donatılan bir dergiyi okumak bana mutluluk veriyor.

Bilimin gerçekten önemli bir konu olduğunu biliyorum; fakat ülkemizde bilime duyulan saygı çok az; bu durum beni ve benim gibi düşünenleri üzüyor. Bilim ve Teknik Dergisi'nin bu boşluğun bir kısmını doldurduğunu bildiğimden sevinyorum. Bundan dolayı ve başarılarınız için size yine teşekkür ediyorum.

Umut Saçan

Rafet Beş Sok. 9/19 Sok. No: 25/2 Yeşilyurt/İzmir

## Çevre Gönüllüleri

Okulumuzda çevreye duyarlı bir öğrenci grubu var. Bu grup, 1996 yılını okulumuzda çevre yılı olarak ilan etmek istiyor; fakat elimizde gerekli kitap, dergi, broşür yok; bu nedenle gerekli çalışmayı yapamıyoruz. Hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, bu kirlilikleri ortadan kaldırmak için ne yapılabilir. Bunların insanlara ve diğer canlılara üzerine ne gibi olumsuz etkilerinin olduğu konularında kitap, dergi, broşürlerinizi bekliyoruz. Elimizde bulunan Bilim ve Teknik Dergileri'nde bu bilgileri toplu olarak bulamıyoruz.

Bu vesileyle yayıncılık hayatınızda başarılar dilerim.

Ramazan Ergin

Basmaçık Ticaret Meslek Lisesi Başmaçık/Afyon

## Zekâ Oyunları İlgimizi Çekiyor

İmam-Hatip Lisesi Orta 2. sınıfta okuyan bir öğrenciyim. Derginizle, babamın görev yaptığı yerden okumak için getirmesiyle tanıştım. Zekâ Oyunları köşeniz ve bilimdeki yenilikleri okuyucularına iletmenizi ilginçti ve derginizi her ay almaya başladım.

Biz üç kardeşiz ve üçümüz de derginizi büyük bir zevkle okuyoruz. Özellikle birlikte zekâ sorunlarını çözmek çok zevkli oluyor. Elimizden geldiğince bu dergiyi çevremize de tanıtmaya çalışıyoruz. Geçen yıl afişler asılarak okulumuzda Bilim ve Teknik Dergisi tanıtıldı ve oldukça ilgi gördü.

Ahmet Ali Okuyan

Yeni Pazar Mah. SSK Bile. Yeni Ayar Apt. Kat: 23 53200 Çayeli/İzmir

## Bilim ve Teknik En İyisi

Artık süreklilik kazanan tebriklerden, kutlamalardan sıkılmaya bile başlamışsınız. Ama gerçekten çok güzel bir dergi. Kısır kültür ülkesi ortamina, rahmet gibi, dolu gibi yayıyor Bilim ve Teknik. Eskiden Fransızların ve Amerikalıların bilim dergilerini gıptayla bakardım. Şimdi ise neredeyse küçümsüyorum onların dergilerini. Evet, Bilim ve Teknik en iyisi.

Sizden isteğim, daha çok kuramsal bilginin (edebiyat, felsefe ve sanat gibi) verilmesi ve irdelenmesi.

Emin Arıcı

Yeniyolu/Ankara



## Başarımda Bilim ve Teknik'in Payı

Çıkardığınız dergiyi her ay alıyorum ve çok beğeniyorum. 13 yaşımdayım. Ortaokul son sınıfta okuyorum. Bu sene sınavlara hazırlanıyorum. Birini kazanırsam bunda sizin payınız yüzde seksen. Böyle bir dergi çıkardığınız için size çok teşekkür ediyorum.

Hande Kırıl  
Karayolları Lojmanları, Amasya

## Zoolojiye de Yer Ayrım

Derginizi çok beğeniyorum ve elimden geldiğince her ay almaya çalışıyorum.

Derginizde hayvanlarla ilgili bilgilere de yer verdiğiniz için çok teşekkür ediyorum; fakat hayvanların inceleyen bilim dalına (zooloji) da yer verirsiniz çok memnun olurum.

Zeynep Doğan  
Turan Güneş Bulvarı 62. Sok. No: 9/29  
Oran/Ankara

## Poster Vermeye Devam Edin

Öncelikle Türk gencine ve Türk bilimine son derece faydalı olan bu dergiyi yayınladığınız için Bilim ve Teknik yayımcılarına teşekkür ederim...

Derginizi birçok yönden beğeniyor ve zevkle okuyorum. Ancak sizden, diğer okuyucuların da katılacağını zannettiğim iki ricada bulunacağım.

Birincisi, yayınladığınız bilgisayar sayfasına, daha yalın olmakla birlikte, daha çok yer ayırmanızı rica ediyorum...

İkinci bir isteğimse, geçenki sayılarınuzdan birinde olduğu gibi bazı bilim adamlarının fotoğraflarını poster olarak vermeye devam etmeniz.

İl.Emre Ertan  
Samanpazarı

## Genç Okuyuculara Öğütler

Siz genç okuyucu arkadaşlar, sizin için popüler olan ve daha önce bilgiye sahip olmadığınız bir konuyu Bilim ve Teknik Dergisi'nde okuduğunuzda yazı size popüler gelecektir, ama yazının ancak %30-40'ını anlayabilirsiniz. Bu durumda konuyu bir başka kaynaktan örneğin bir ansiklopediden okuyun. Az da olsa bilgi edinin. Daha sonra tekrar Bilim ve Teknik Dergisi'ni okuduğunuzda yazının çok doyurucu olduğunu ve en az %60-70'ini anladığınızı farkına varacaksınız. İlk okuduğunuzdan daha fazla zevk alacaksınız. Daha eski sayılardaki konuları araştırarak okuma zevkine ve araştırma alışkanlığına sahip olacaksınız. Elinizde olan dergiyi 3 günde okuyup rafa kaldırmak yerine, size popüler gelen ve ilgilendiren yerleri araştırıp tekrar okumaya üç gün değil, bir ay okuyabilirsiniz.

Derginin hazırlanmasında emeği geçenlere çok teşekkür eder yayın hayatınızda başarılar dilerim.

Rıza Erol  
Osmanpaşa Mah. Tıpladık Sok. No: 2/43040  
Kütahya

## Sıradışı Konulara da Yer Verin

Tıp fakültesinde okuyan bir öğrenciyim. Derginizi abone olarak sürekli takip ediyorum. Derslerimden arta kalan zamanlarımda Bilim ve Teknik Dergisi'ni zevkle okuyorum; fakat derginiz yeterince aktüel değil, bu da başka dergilere abone olan arkadaşlarıma ukalalık etme fırsatı veriyor.

Bilim ve Teknik Dergisi'nde şimdiki konuların yanında daha aktüel, sıradışı konular olması beni sevindirirdi. Örneğin benim otomobillere ve sinemaya karşı aşırı ilgilim var. Dergimde ciddi, bilimsel konuların yanı sıra bu tip konulara da yer ayrılırsa sanırım çok daha güzel olur. Dergimiz birçok kişinin daha ilgisini çeker.

Ancak ben yine de Bilim ve Teknik Dergisi'ni severek okuyorum. Size böyle bir dergiyi bize ulaştırdığınız için çok teşekkür ederim.

Mustafa Güzel  
Ezgi/İstanbul

## Tarih Bilimine de Yer Verin

Ülkemiz bilimsel faaliyetlerde, diğer ülkelere nazaran son derece geri ve konuyla ilgili kurumlar son derece az. Ancak TÜBİTAK ve onun medyadaki gözü kulağı olan Bilim ve Teknik Dergisi bu alanda son derece birikim sahibi ve tecrübeli. Yazılan bilimsel makaleler herkese hitap ediyor; sade ve zevkli. Yalnız eksikler de yok değil, örneğin, tarihin de bir bilim olduğu çoğu kez unutuluyor. Ben tarihle çok ilgileniyorum. Bu istek belki bencilce olacak diye düşünüyorum; ancak diğer pek çok sayıda da bu eksiklik sık sık dile getirilmiş.

Serdar Uslu  
İhsaniye Mah. 14. Sok. Giray Apt. No: 1/2  
33040 Mersin

## Bilgisayar Konularına Daha Çok Yer Verin

Derginizi mümkün olduğunca takip ediyoruz. İnanın, gerek konuları seçmeniz, gerekse konuları açıklamamız çok güzel. Ben ve arkadaşlarımız bilgisayar okulunda okuduğumuz için daha çok bilgisayar konularına ilgi duyuyoruz.

Sizden isteğimiz, bilgisayar konularına biraz fazlaca el atmanız. Bildiğiniz gibi bilgisayar, her kesime sesleniyor. Bilgisayarla ilgili geniş açıklamaları sizden bekliyoruz; çünkü diğer dergiler çok pahalı ve sizin derginiz kadar iyi değil. Derginizin sayfalarını biraz daha fazlalaştırırsanız ve bilgi programı, bilgi donanımı ile ilgili iki ayrı konuyu incellerseniz, bu sizin değerimizi iki kat artırır. Teşekkürler.

Oğuz Erbaş  
Kavaklıdere/Ankara

## Bilgisayar Meraklısı

Derginizi, üç yıldır her ay olmasa bile sık sık alıyorum ve çok beğeniyorum. Doğrusu, "derginizi" demeye dilim varmıyor; çünkü, bu dergi bizim, hepimizin dergisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Elektronik Bölümü mezunuyum. Şimdi Rize'deki bir bilgisayar kursuna gidiyorum. Bir elektronikçi olarak derginizden memnunuz, ama bir bilgisayar meraklısı olarak bunu tam olarak söyleyemeyeceğim. Gerçi Ocak sayınızda

bilgisayar konusuna gayet güzel yer vermişsiniz. Benim sizlerden ricam, bilgisayar programlarına ve bilgisayar donanımlarına da geniş bir şekilde yer vermenizdir. Bildiğiniz gibi "1996 Bilgisayar Yılı" olacak, sizler de bu konuya 1996'da bol bol yer verirsiniz çok memnun oluruz.

Kader Soytürk  
Kazım Karabekir Cad. Kuyumcular Sok.  
Altın Hava Kat: 5/6 Rize

## Bilim-Kurgu Konusunda

Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanan yazıları dikkatle izleyen ve beğenen bir gencim. Bilimsel araştırmaların günümüz ve geleceğin dünyasını aydınlatmak için yaptığı çalışmaları her ay dergide izlemek beni mutlu kılıyor.

Çeşitli konulara olan yaklaşımından dolayı Bilim ve Teknik Dergisi'ni ve çalışanlarını kutluyorum.

Çağımızın uzaya olan ilgisi ve yapılan çalışmalar da ilgimi çekiyor. Bunun yanı sıra edebiyatın bir türü olan bilim-kurgu konusunda yazışmak isteyen arkadaşlar olursa sevinirim. Çünkü bu konuda da elimde yeterli kadar döküman var. Arzu eden arkadaşlarla paylaşabilirim.

Bilim ve Teknik Dergisi'ne yayın hayatında başarılar dilerim.

Hakan Alpin  
Ahmet Vefik Paşa Cad. No: 56/34280  
Çapa/İstanbul

## Matematik Konularına Daha Çok Yer Verin

Dokuz Eylül Üniversitesi Matematik Bölümü I. sınıf öğrencisiyim.

Sizden bir ricam olacak. Lütfen bundan sonraki sayılarınızda matematik üzerinde daha çok durunuz. Yayınlarınızı yakından takip ediyorum.

Mahir Bilen Can  
Belediye Cad. No: 53 Urla/İzmir

## Kitaba Zaman Ayırmak

Tanıdıklarımın önermesiyle bir yıldır derginizi alıyorum. Gerçekten Bilim ve Teknik Türkiye'deki sayılı dergilerden biri. Bu dergiyi herkes okursa, hem Türkiye'nin hem de kişilerin geleceği açısından yararlı olabileceğine inanıyorum.

Orta ikinci sınıf öğrencisi olup, derslerimin çok olmasına rağmen kitabı zaman ayıramam hiç de sorun olmuyor. Çünkü yatmadan önce okumak için mutlaka zaman bulunabiliyor.

Koray Yaylagül  
Turan Güneş Bul. 48. Sok. 11/12 Oran/Ankara

## Mektuplaşmak İsteyenler

**Bahçeçilik**  
Serhat Çiçek  
Başaran Mah.  
Haraççı Sok. No:  
2/2 16240  
Osmanpaşa/Bursa

**Biyoloji ve Dünya**  
Sibel Çakır  
Mustafa Kemal  
Üniv. Fen-  
Edebiyat Fak.  
Biyoloji Böl. Hatay

**Felsefe-Sosyoloji**  
Serhat Sayılan  
Şair Latifi Sok.  
Moda Apt. No:  
31/1 81310  
Kadıköy/İstanbul

**SSK Blokları Yanı**  
Ayar Apt. Kat: 12  
53200 Çayeli/Rize

**Jeoloji**  
Atalay Akşen  
Santral Mah. Karşı  
Sok. No: 10  
03400  
Dinar/Alayon

**Zooloji**  
Zeynep Doğan  
Turan Güneş  
Bulvarı 62. Sok.  
No: 9/29  
Oran/Ankara

**Bilim-Kurgu**  
Hakan Alpin  
Ahmet Vefik Paşa  
Cad. No: 56  
34280  
Çapa/İstanbul

**Felsefe-Edebiyat**  
Emin Anıcı  
PK: 904 06446  
Yenişehir/Ankara

**Mimarî**  
Taylan Tomrukçu  
Fulya Deresi Sok.  
Fulya Sit. H Blok  
No: 9/10  
Beşiktaş/İstanbul

**Bilgisayar**  
Muharrem Ersel  
PK: 12 Isparta

**Genel**  
Mihriban Bayar  
Recai Gürel Cad.  
Emir Beyazıt Mah.  
No: 33/1 Muğla

**Tarih-Coğrafya**  
Ahmet Ali Okuyan  
Yeni Pazar Mah.



## Ödüllü Bulmaca

Savaş Sönmez

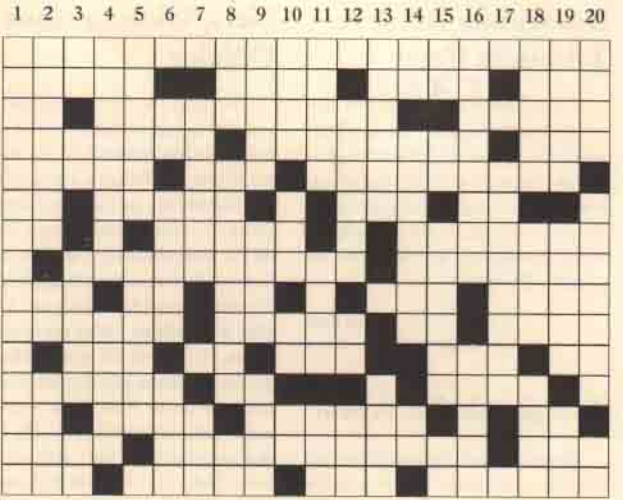
### Soldan Sağa

1- 1840-1893 yılları arasında yaşamış büyük Rus bestecisi. 2- Çanakkale'nin bir ilçesi; Avrupa Birliği'nin ortak para birimi; Gençlikle kimi sporları yaparken giyilen, paçaları dizlerin yukarısından başlayan kısa pantolon; Açık kestane renginde olan. 3- Yunan abecesinde bir harf; Tiyatro yapıtları incelemesi; Kadın, narı, eş. 4- Zerdüştçülükte kötülük tanrısı; Maderşahi, matriarkal; Konya ilinde bir baraj. 5- Küçük çocukları uyutmak için söylenen türkü; Bir işi yapabilme gücü; M.Ö. 69-30 yılları arasında yaşamış ünlü Mısır kraliçesi. 6- Bir element, Japonya'da şehir; İngilizce'de vs. karşılığı; Kuzu sesi. 7- Duman lekesi; Çoğunlukla imaretlerde yoksullara verilen, kepekli undan yapılmış pideye benzer bir tür ekmek; Cıva ile bir başka metalin oluşturduğu alaşım. 8- İstanbul'un bir ilçe halkından; Altıparmak, palamut, torik gibi balıklardan dilim dilim kesilerek yapılan salamura. 9- Akciğerleri dinlerken hekimin duyduğu patolojik ses; İyi, güzel; Bir element; Bir halk müziği çalgısı; Almanya'da bir sanayi bölgesi. 10- Alkali metallerin hidroksitleriyle amonyum hidroksitinin genel adı; İnsan dışı; Eski Mısır'da insanoglunun hayati dayanağı olan üretici gücü; Yazım. 11- ...Sokağı Kabusu (Son yıllarda birbiri peşisıra diziler halinde çevrilen ünlü korku filmi); Türk Resminde ünlü bir grup; Yunan-

ca'dan alınan ve "önde, üstünde, yerine, lehine" anlamında kullanılan öncek; Briçte roberi oluşturan iki bölümden her biri; Hayvanlara vurulan damga. 12- Halk dilinde biriyle ilgili olarak yetkililere verilen kötülleme, kovlama yazısı; Bir element; Doğa'nın neden olduğu yıkım. 13- Bir saniyede bir titreşim yapan devirli bir olayın frekansına eşit frekans birimi; Sosyolojide bir boyun bölündüğü parçalar; Bir yapının sonuç bölümü; Bir element. 14- Bunaltma, tedirgin etme; Nijerya'da "Ogani" etnik grubunun yurttaşlık hakları için mücadele ederken öldürülen muhalif oyun yazarı; Aktif spor yaşamını bırakmış ünlü bir futbol hakemimizin soyadı. 15- İsviçre'de bir ırmak; Alantopu; Verme, ödeme; Polonya'da bir ırmak.

### Yukarıdan Aşağıya

1- Kuyruklu kurbagalar alttakımı. 2- Eşyükselti; Bir renk; İslamıktan önceki Arap tanrılarının biri. 3- Konfüçyanizm'in yedi temel ilkesinden biri; Bir element; Boğa burcunda yedi yıldızdan oluşan takım; Utanma, utanç duyma. 4- İdrar boşaltma işlevlerinin erotik bir nitelik kazanması; Bir şeyin öntarafı, önyüzü. 5- Akkarcı; Mekanik ve elektrikli düzeneklerde kayma sürtünmesi yerine yuvarlanma sürtünmesi sağlayarak enerji kayıplarını azaltmak için yataklar ve muylular arasına yerleştirilen parça. 6- George William Russell'in takma adı; Sözyitimi; Laka ile cilalanmış. 7- Akkâ'lılarda halk şiirlerini, kahramanlık destanlarını, gelenekleri sözlü olarak aktaran kimse, bir çeşit argivci; Fransa'da bir nehir. 8- Yakup pey-



Adı Soyadı :  
Adres :

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca, Atatürk Bulvarı No. 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan 5 kişiye "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

gamberin karısı; George .....(1568-1616 yıllarında yaşamış bir Alman mimarı); Bir element. 9- Ağzı ve burun boşluklarıyla gırtlak ve yemek borusu arasındaki boşluk; Zar kanatlıların Symphyta öbeğinden birçok tür içeren cins; Rudolf ..... (1894'de doğmuş. Führer'in özel sekreterliğini ve resmi yardımcılığını yapmış, Nürnberg mahkemesinde yaşamboyu hapse mahkum edilmiş, 1897'de Spandau hapisanesinde intihar etmiş Alman siyaset adamı). 10- İspanya'da kent; ... West (1892-1980 arasında yaşamış, 1930'ların seks simgelerinden Amerikalı aktrisi); Dokuma maddelelerinin bükülmüş liflerinden yapılan bağ; Eski dilde ayak. 11- Bittek olmayan; Susamuru; Kocaman. 12- Tarlafaresi; Bir ortaklık türü; Fransa'da Akitanya

havzasında idare bölgesi. 13- Oymak; ABD'de bir eyalet. 14- Hayır; Çaylak; 2.Dünya Savaşında Amerikalı erlere takılan ad. 15- Bir element; Asarak öldürme cezası; Anlaşmazlık, çekişme, kavgı; İngilizce de "he-lâ" sözcüğünün kısa yazılışı. 16- Ağlamak; İyi, güzel, tam, mükemmel. 17- Bir sinema filmini televizyonda göstermeye yaran aygıt. 18- Ankara'nın Maltepe semtinde eski ve ünlü bir ilkokul; Temel ağırlık birimi; İskandinav yıldırım, şimşek ve bereketli yağmur tanrısı. 19- Yakanın göğsüne doğru inen devrik bölümü; Kas; Bir kimseye ya da birşeye aşırı derecede coşku ve tutkuyla bağlı olan kimse. 20- Uluslararası amatör tiyatrolar birliği; Naftalinden türeyen azotlu boyarmadde; Bir nota.

### Briç

Okan Zabunoğlu

## Treff'lerle Başbaşa

1992 Dünya Briç Takım Olimpiyatından Carlo Grignani'nin rapor ettiği aşağıdaki elde 4-1 ♠ dağılımı kontratı zora sokacak gibi gözüküyordu

D/Herkes	♠T73	♥DT5	♦AD9	♣AD43
♠6	♥62	♦T87652	♣R975	
				♠A82
				♥RV9873
				♦RV3
				♣V
				♠RDV954
				♥A4
				♦4
				♣T862

Doğunun 1♥ açışı ve Güneyin 1♠ overcall'undan sonra K-G 4♠'e ulaştı. Batı ♥6'lı atak etti, yerden T'lu, Doğudan V ve deklaran (İtalyan Norberto Bocchi) A ile kazandı. Bocchi ♠D ile devam etti, Doğu kazandı ve ♠ döndü (Batıdan ♦ defos). Deklaran bir tur daha koz çekip (Batıdan ♦ defos) D'a doğru ♥ oynadı ve Doğu R ile kazanıp ♥9'lu ile devam etti (Batıdan yine ♦ defos). Diyaqramdaki pozisyona ulaşıldı.

♠-	♥-	♦AD9	♣AD43
♠-	♥-	♦T87	♣R975

Bocchi ♠ oynadı, Batı mecburen bir ♦ attı, yerden de ♦ defos. Şimdi deklaran ♠A'na gitti (Doğudan V) ve ♠A çekip ♠'ya çakarak, Doğu hariç herkesi ♠'lerle başbaşa bıraktı. Bundan sonrası kolay, ♠T'lu oynayınca kontratın batırı kalmıyor.

### Geçen Sayıdan

♠A52	♥K	♦874
♥AR32	♠B	♥D
♦863	♦D	♦A752
♣A65	♠G	♣RV432

Batı tarafından 3SA, atak ♦R. Nasıl oynamalı?

İlk löveyi bağışlayın (!), Kuzey muhtemelen ♦ devam eder ve ikinci löveyi ♦A ile kazanırsınız (Güney ♠'ya uydu). ♠A'a gidip ♣ empası atarsanız ve Güney ikinci ♠'e uymazsa, ne yapacaksınız? Defans ♠ lövesini kazandığında ♠A'ını yıkar ve şimdi ♥D ile sağ ♠'e ulaşırsınız ama ♥AR'ya ulaşamazsınız. O halde en iyisi, ♦A ile kazanınca elden

yarden küçük ♣ oynamak. Böylece komünikasyonu koparmadan Kuzeydeki 4 kart ♠'e önem almış olursunuz.

Alternatif olarak, ♥D çektikten sonra ♠A'a gidip RV'ye doğru ♠ oynadığınızı varsayın; Kuzeyden ♠D görüldü. Şimdi ne yapmalı? Tabii ki bu löveyi bağışlamalı ya Kuzey ♠Dxxx'ten D oynamışsa?

[Not: Peki Kuzey ikinci lövede ♦ dönmeyi becerirse, şimdi açılan bir ♦ lövesi vermek barmak anlamına gelir, bu durumda ♠'i kayıpsız oynamayı denemekten başka çaremsi kalmıyor gibi. O halde, ilk löveyi bağışlamak yanlış mıydı? Eğer Kuzey ♦ dönerse, evet yanlışmış. Kontratın akıbeti ne olursa olsun Kuzeyi bu güzel defansından dolayı kutlamak gerek.]

### Amatörler İçin

♠RV853	♥K	♦AT
♥A2	♠B	♥43
♦RV4	♦D	♦A8752
♠A85	♠G	♣R432

Batı tarafından 3SA, atak: ♥6. Nasıl oynamalı?